
30106 004172283

DICTIONNAIRE

DE THÉRAPEUTIQUE

DE MATIÈRE MÉDICALE, DE PHARMACOLOGIE, DE TOXICOLOGIE

ET DES EAUX MINÉRALES

Bourloton. — Imprimeries réunies, B.

DICTIONNAIRE

DE

THÉRAPEUTIQUE

DE MATIÈRE MÉDICALE, DE PHARMACOLOGIE, DE TOXICOLOGIE

ET DES EAUX MINÉRALES

PAR

DUJARDIN-BEAUMETZ

MEMBRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE ET DU CONSEIL D'HYGIÈNE ET DE SALUBRITÉ DE LA SEINE
MÉDECIN DE L'HOPITAL COCHIN

AVEC LA COLLABORATION DE MM.

DEBIERRE, ÉGASSE, HÉTET, JAILLET, MACQUARIE

Dr G. BARDET

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION

TOME DEUXIÈME

AVEC 258 FIGURES DANS LE TEXTE

CHLORURES — GURJUN

PARIS

OCTAVE DOIN, ÉDITEUR

8, PLACE DE L'ODÉON, 8

1885

DICTIONNAIRE

DE

THÉRAPEUTIQUE

DE MATIÈRE MÉDICALE, DE PHARMACOLOGIE, DE TOXICOLOGIE

ET DES EAUX MINÉRALES

CHLORURES (Pour la chimie et la pharmacologie, voyez CHLORE). **Action physiologiques et usages.** — I. Parmi les chlorures il en est qui n'agissent guère que par l'élément métal : tels sont les chlorures d'or et d'argent, le bichlorure de mercure, le perchlorure de fer, etc. Ces chlorures à métal très actif, ne sont donnés qu'à faible dose, et l'action du chlore sur l'organisme dans ces conditions est réduite à son minimum. Il est d'autres chlorures, au contraire, qu'on peut donner à haute dose, les chlorures alcalins, et dans lesquels il y a lieu de distinguer les effets du chlore, comme dans les iodures, les bromures, on distingue l'action de l'iode, du brome. Dans les chlorures, l'action du chlore est moins vive que dans les iodures et les bromures, peut-être par suite de l'intimité plus grande entre le chlore et le métal avec lequel il est en composition, ce qui restreint beaucoup son dégagement, mais, au contraire, leur pouvoir de diffusion est plus considérable que celui des bromures et iodures correspondants, et tient le milieu entre celui des azotates alcalins qui est supérieur, et celui des carbonates, sulfates et des phosphates alcalins, qui est inférieur (Graham, Buchheim).

Il faut bien se garder de confondre les chlorures avec les *hypochlorites* employés comme désinfectants et décolorants, et appelés improprement *chlorures*. Ainsi les hypochlorites de potasse, de soude et de chaux, connus sous les noms vulgaires d'*eau de Javelle*, *eau de Labarraque*, *chlore*, ne doivent pas être confondus avec les chlorures de potassium, de sodium ou de calcium. Le *chlorure de chaux* désinfectant est un mélange d'hypochlorite de calcium et de chlorure de calcium, comme les *chlorures de potasse* et de *soude*, très improprement dénommés ainsi, sont des mélanges d'hypochlorites et de chlorures de ces bases, mais dans ces mélanges l'hypochlorite seul agit, car ils ne sont employés que comme désinfectants et décolorants. Dans tout ce qui suivra, il est entendu que nous ne nous occupons que des *chlorures* véritables, répondant au type $KCl, NaCl, CaCl^2$, chlorures de potassium, de sodium et de calcium, sauf deux ou trois indications se rapportant aux hypochlorites.

Les chlorures doués d'une grande alcalinité ont des propriétés analogues aux solutions de carbonates de soude et de potasse, et à l'eau de chaux. C'est grâce à cette action topique et cathérétique qu'ils agissent favorablement sur un grand nombre d'affections chirurgicales.

Ainsi dans la vaginite, dans la blennorrhagie, les injections avec les solutions des chlorures de chaux, de soude, ou de potasse réussissent au même titre que les solutions alcalines carbonatées (DAUMAS, *Thèse de Paris*, n° 120; BLACHE ET JOLLY, *Dict. de Méd.*, 2e éd., t. VII, p. 430).

Dans ces derniers temps, les eaux de Javelle et de Labarraque (2 à 5 pour 100 d'eau) ont été recommandées dans le traitement des gonorrhées invétérées (Frankel). En Amérique et en Angleterre on en fait usage comme de l'eau chlorée et du chlorure de chaux.

Dans le prurit de la vulve (Darling, 1826), dans les affections herpétiques de la peau (ALIBERT, *Thérap.*, t. II, p. 453); dans la gale (Derheims, Fontanetti), dans quelques maladies du cuir chevelu (Chevallier, Roche, Cottereau), elles ne réussissent ni mieux ni plus mal que les solutions de potasse, de soude et de chaux, qui réussissent généralement bien dans les mêmes conditions.

C'est encore à cette propriété, sans doute, que les chlorures ont de modifier avantageusement l'ophtalmie blennorrhagique, l'ophtalmie scrofuleuse et même épidémique (VARLEY, *Dictionnaire de Mérat et de Lens*, t. II, 359; GUTHRIE, *London Med. and. Phys. Journal*, 1827; HESBERG, *Gaz. méd. de Paris*, 1831) utilisés purs ou coupés avec 2, 4, 6 et dix fois leur poids d'eau.

Les chlorures ont encore été employés dans la brûlure (Lisfranc, Dupuytren), dans la pourriture d'hôpital, les inflammations pultacées de la bouche, la gangrène des joues chez les enfants (Percy, Darling, Roche, Bonneau). Plus récemment, Hervieux a appelé l'attention sur la remarquable efficacité des chlorures appliqués sur les plaies de mauvais aspect à l'aide d'une éponge imbibée d'une solution au quart de chlorure de sodium.

Enfin, nous avons vu qu'on a proposé le chlorure de chaux vinaigré (Mialhe) pour combattre l'empoisonnement par l'acide cyanhydrique. (*Voir* CHLORE.)

Le plus important des chlorures est le chlorure de sodium. C'est par lui que nous commencerons l'étude des chlorures.

II. Chlorure de sodium. — Le chlorure de sodium, le sel marin, est l'un des corps les plus répandus dans la nature. Le règne minéral nous le présente souvent en bancs énormes, les gisements de *sel gemme*, comme à Dieuze, à Château-Salins, à Stassfurth (près de Magdebourg), etc. Les eaux de l'Océan en contiennent 25 à 40 pour 1000.

L'analyse spectrale l'a décelé jusque dans l'atmosphère éblouissante de l'astre du jour.

Ce principe, si diffus dans la nature morte, devait se retrouver dans le monde vivant. En effet, tous les végétaux en renferment, et le chlorure de sodium est un élément constant et essentiel du corps animal. Il se retrouve dans toutes les humeurs et tous les tissus de l'organisme, depuis les larmes, où il entre pour 13 pour 1000 et le sang qui en renferme 4 pour 1000, jusqu'aux os qui en contiennent quelques centièmes. Mais il est ici une remarque à faire, c'est que le sel marin, qui est un élément capital de tous les liquides organiques, sang, lymphe, pus, etc., n'existe qu'en minime partie dans les éléments cellulaires. Ainsi dans les globules sanguins, dans les cellules musculaires, le chlore n'est plus associé au sodium, mais au potassium. Cette opposition des sels de potasse et de soude au point de vue de leur distribution dans l'organisme est remarquable. La quantité de sel marin que le corps humain renferme peut être évaluée à 200 grammes.

Absorption du chlorure de sodium. Ses effets sur le mouvement des liquides dans l'organisme. Son invariabilité comme quantité dans le sang.

Introduit dans le tube digestif, le chlorure de sodium est rapidement absorbé. Quelques minutes après son ingestion, on trouve un excès de ce sel dans les urines et la salive. La pénétration de ce corps par les surfaces pulmonaires est encore plus rapide. Elle se produit naturellement par la respiration sur les rivages des eaux salées.

Dans le sang, le chlorure de sodium joue un rôle des plus importants au point de vue de la diffusion, de la filtration, en un mot de l'osmose des liquides. Le chlorure de sodium contenu dans le liquide sanguin exerce, à la manière d'une pompe, une action aspiratrice sur les liquides existant en dehors du torrent circulaire. Dans un vase contenant de l'eau pure, introduisez un tube fermé par une membrane animale et contenant une solution saline; vous ne tardez pas à voir le niveau du liquide s'élever dans le tube, contrairement aux lois de la pesanteur, et vous constatez en même temps que l'eau du vase extérieur, d'abord entièrement pure, renferme maintenant du sel en dissolution; pendant que l'eau du vase pénétrait dans le tube, une partie du sel du tube traversait donc la membrane et allait vers le vase extérieur. Cette action aspiratrice des solutions salines s'exerce encore avec plus d'énergie quand ces solutions sont alcalines, le liquide extérieur étant un peu acide; or, ce sont des conditions qui sont réalisées dans l'organisme animal. Il s'établit alors, comme l'a montré E. Becquerel, des phénomènes électro-capillaires qui favorisent la diffusion et en dirigent même le mouvement. C'est de cette façon purement physique que pénètre le liquide digestif un peu acide dans le torrent sanguin. Ces faits de diffusion bien mis en évidence par Liebig et Graham, ont jeté un grand jour sur les phénomènes biologiques. Tout être organisé, on le sait, n'est qu'un mélange de colloïdes tenant en dissolution des cristalloïdes. En voie de perpétuelle rénovation, il joue vis-à-vis des milieux qui l'entourent le rôle d'un dialyseur; il emploie des substances nutritives solubles et rejette des substances usées, solubles aussi dans les liquides de l'économie. Résidus de l'usure, les cristalloïdes facilement diffusibles traversent rapidement les trames colloïdes, sont rejetés au dehors et rentrent dans le monde inorganique. Mais ils laissent un vide que des cristalloïdes aptes à jouer un rôle actif dans les fonctions de la vie vont venir combler. C'est ainsi que s'établit l'équilibre du corps vivant. Dans les cellules vivantes, en effet, il se forme pendant leur fonctionnement certains produits de désassimilation acides; il doit donc se développer, à travers la membrane cellulaire, un courant liquide vers la masse des humeurs ambiantes. Ce courant doit être d'autant plus fort que la richesse du sang ou de la lymphe, en sels, est plus considérable. A mesure que les produits de combustion formés dans le protoplasma cellulaire sont ainsi éloignés, la cellule récupère son activité fonctionnelle.

C'est encore grâce à cette action que le sang conserve à peu près d'une manière constante sa quantité de chlorure de sodium, quel que soit son genre d'alimentation. En effet, si l'on prive un animal d'aliments salés, le chlorure de sodium, disparaît peu à peu des urines, mais sa quantité dans le sang est peu modifiée (Voit).

Supposons que les liquides de l'estomac et de l'intestin soient très riches en sels; d'après les lois de la diffusion que nous avons rappelées, la pénétration de la solution saline dans le sang se restreindra beaucoup puis cessera tout à fait, et il se produira une diarrhée aqueuse. Tel paraît être le mode d'action des purgatifs salins : ils contiennent plus de sels que le plasma sanguin; ils attirent conséquemment l'eau du sang qui passe dans les intestins. Mais le sang, recevant peu d'eau, deviendra plus concentré, la pression sanguine diminuera et l'excrétion urinaire consécutivement; de sorte qu'il arrivera un point qui s'opposera à ce que le sang perde une quantité d'eau trop exagérée. Supposons, au contraire, qu'on introduise dans le tube digestif une grande quantité d'eau moins riche en sels que le sang, cette eau pénétrera dans le liquide sanguin; or, cette augmentation de la proportion d'eau contenue dans le sang aura pour résultat d'élever la tension intra-vasculaire, ce qui donnera lieu à une expulsion plus active de l'eau du sang par les voies urinaires et sudorales. Dans les deux cas la proportion de chlorure de sodium dans le sang, restera à peu près la même.

Cependant, à la suite d'une alimentation très salée, Plouviez et Poggiale (cités par A. Gautier, *Chimie physiologique*, t. I, 531) auraient vu le sel marin augmenter de près de moitié dans le sang.

Sa quantité dans l'organisme provient de l'alimentation qui renouvelle journellement la quantité de chlorure de sodium perdu par l'urine, la sueur, la bile, les larmes, etc. (15 à 20 grammes en moyenne). Il doit même y avoir dans l'alimentation un excès de sel marin; en effet, une partie du chlorure de sodium ingéré subit des transformations dans l'organisme; ainsi il fournit son chlore à l'acide chlorhydrique du suc gastrique, au chlorure de potassium des hématies et du tissu musculaire et sa soude à la bile.

Influence du chlorure de sodium sur la nutrition. — On sait toute l'importance du sel marin pour le bon fonctionnement de l'organisme. Dans l'inanition, les urines en renferment toujours 2 à 3 grammes. Aussi l'économie qui perd sans cesse ce composé si nécessaire au sérum sanguin, à la constitution de certaines matières albuminoïdes, à la fabrication du suc gastrique, devient-elle le siège de troubles graves lorsqu'on ne lui fournit pas de sel marin.

Chez les carnivores la quantité de ce sel contenu dans les aliments, suffit pour faire face aux besoins de l'organisme. Mais chez l'homme et surtout chez les herbivores, cette quantité ne suffit plus, et il est nécessaire d'ajouter une certaine quantité de chlorure de sodium à l'alimentation. C'est dans ce fait qu'on doit chercher la grande différence avec laquelle le sel marin est recherché par les carnivores et les herbivores. Tandis que les premiers ne recherchent pas les aliments salés, les seconds en sont avides, et on voit dans l'Altaï des grottes entières dont la surface intérieure, formée d'argile schisteuse salée, a été enlevée presque complètement par les herbivores qui venaient la lécher; on sait d'autre part, que les chasseurs se servent de sel, comme d'un appât, pour attirer les animaux sauvages herbivores.

Bunge a expliqué ce fait de la façon suivante : des sels de potasse (carbonates, phosphates et sulfates) se trouvent en très grande proportion dans la nourriture des herbivores; ces sels, arrivés dans le sang, se décomposent et donnent, avec le chlorure de sodium du plasma, du chlorure de potassium et des phosphates, carbonates, etc., de soude, sels qui se trouvent alors en excès dans le sang et sont éliminés par les urines; le chlorure de sodium se trouve ainsi enlevé au plasma sanguin et il doit en être introduit une quantité égale par l'alimentation. Chez les carnivores, au contraire, la quantité de sels de potasse dans l'alimentation est beaucoup plus faible et la quantité de chlorure de sodium contenu naturellement dans leurs aliments suffit pour maintenir, sous ce rapport, la composition normale du sang. Réciproquement, une absorption plus grande de chlorure de sodium aurait pour résultat une plus grande élimination de potassium, ainsi qu'il résulterait des expériences de Reinson sur des chiens et de Boecker sur l'homme.

D'après cela, on conçoit que le chlorure de sodium soit surtout un élément indispensable à l'alimentation de la classe ouvrière, qui se nourrit surtout de végétaux, de légumes, de pommes de terre, qui contiennent une quantité prédominante de sels de potasse (Wolf). Ce sel paraît tellement indispensable à l'homme omnivore que là, où il le trouve difficilement, il fait tout son possible pour se le procurer. A en croire Liebig, chez les Gallas et chez les habitants de la Côte d'Or, en Afrique, on donnait un et deux esclaves pour une poignée de sel.

Il est vrai que Forster s'est élevé contre l'interprétation de Bunge. S'appuyant sur ses recherches et celles de Kemmerich, il prétend que lorsque l'on supprime le chlore et le sodium à des animaux pendant un certain temps et qu'on leur fait prendre beaucoup de sels de potasse en même temps, les animaux sont vigoureux et le sang ne contient guère moins de Cl et de Na qu'à l'état normal et l'élimination du chlore finit presque par se supprimer. Si l'opinion de Bunge était juste, dit Kemmerich, les humeurs et les organes des herbivores qui ne mangent de el que celui qui est contenu dans leurs aliments, ne devraient presque plus contenir de sodium, ce qui n'est pourtant pas le cas. D'autre part en privant un chien de sel pendant des semaines, cet expérimentateur trouva que le plasma sanguin de ce chien ne contenait guère que des sels de sodium (96 pour 100 de Na Cl, et seulement 4 de sels de potassium); l'urine renfermait, au contraire, beaucoup plus de sels de potasse que de sel de soude (en chiffres ronds 95 de KO et 5 seulement de soude).

Forster s'élève encore contre cette opinion de Wundt, Rosenthal, etc., qui veut que le chlorure de sodium soit indispensable à l'entretien de la vie. Barbier a raconté (*Gaz. méd.* 1838, p. 301) que des seigneurs russes, voulant économiser, privèrent un jour de sel leurs paysans, serfs encore alors. Ces malheureux ne tardèrent pas à devenir albuminuriques et hydropiques au point qu'on dût leur rendre leur ration de sel marin. Wundt et Rosenthal auraient constaté expérimentalement l'albuminurie sur l'homme privé de sel alimentaire, et cela, au bout de trois jours. Mais, dit Forster, s'il en est ainsi, comment les carnivores peuvent-ils vivre, eux qui n'en absorbent avec leurs aliments que de minimes quantités (0,11 pour 100)? Comment encore se rendre compte de l'entretien et de l'accroissement de l'organisme des enfants, qui, d'après Wunderlich, n'ingèrent, avec le lait de leur mère, que 0,26 de chlorure de sodium par litre?

Ce qui est vrai, c'est que Boussingault a montré que le sel marin rendait le poil lisse et brillant (fait que connaissent bien les éleveurs d'animaux), qu'il augmentait la vivacité et l'instinct sexuel de l'animal, mais qu'il n'augmentait ni sa chair, ni sa graisse, ni son lait. Cependant la chair des moutons de prés-salés, si succulente, parle contre une des conclusions de Boussingault. Ce résultat favorable du sel, Liebig l'explique, en disant que le chlorure de sodium excite les échanges nutritifs et les sécrétions. Les oxydations, sous l'influence du sel marin sont accrues, les matériaux ingérés sont brûlés en plus grande quantité, le travail désassimilateur est actif, d'où l'organisme ne peut guère engraisser, bien que l'alimentation soit considérable. Mais ce développement de forces vives ne peut être perdu; la chaleur est transformée en mouvement, et celui-ci est traduit extérieurement par une énergie plus grande et une plus grande fécondité (Seine).

Le chlorure de sodium active donc les échanges nutritifs; il conserve et retarde la destruction des hématies (Plouviez, Poggiale) et augmente la quantité d'urée excrétée (Voit, Rabuteau). Voit attribue ce résultat, à l'augmentation des phénomènes d'hydro-diffusion. En effet, quant à l'absorption du sel il ajoutait l'ingestion d'eau, l'excrétion de l'urée était plus forte. Rabuteau l'explique par un accroissement des combustions organiques, et il en témoigne en mentionnant l'élévation de la température du corps pendant sa soumission au regime salé (de 36°,9 à 37°,4).

L'albuminurie qu'on a mentionnée chez les sujets privés de sel, semble indiquer que le sel marin agit sur les matières albuminoïdes. En effet, si on injecte dans le rectum d'un animal de l'albumine, cette albumine n'est pas absorbée ; elle l'est au contraire si l'on y ajoute un peu de chlorure de sodium. Ce sel favorise donc la diffusion des matières albuminoïdes, partant la désassimilation et l'activité des échanges organiques.

Élimination du chlorure de sodium. Son action sur la peau et l'appareil digestif. — On trouve des quantités considérables de chlorure de sodium dans tous les

secreta et excreta : dans les larmes, la salive, la sueur, l'urine, le mucus, les matières fécales. Dans l'urine de l'homme il s'y trouve de 10 à 12 gr. en 24 heures. La femme en excrète moins (5 gr.), l'enfant moins encore que l'adulte des deux sexes, d'après Bischoff. C'est après le repas de midi que le chlorure de sodium s'élimine en plus grande quantité; cette élimination est moindre pendant la nuit; elle diminue pendant le repos, le sommeil; elle augmente avec le travail. Naturellement elle augmente aussi avec la quantité de NaCl ingérée. Comme l'urée, elle suit les variations des quantités d'eau absorbées. A la suite de l'ingestion d'une quantité d'eau considérable les chlorures, comme l'urée, sont éliminés en plus grande abondance.

Pendant les maladies, l'élimination du chlorure de sodium subit des changements remarquables. Dans toutes les maladies fébriles (pneumonie, pleurésie, méningite, fièvre typhoïde, fièvres éruptives) le chlorure de sodium éliminé peut tomber de 10 gr. par jour à 1 gr., à 0,50 et même bien moins. Cette diminution provient de ce que les malades ingèrent moins d'aliments et moins de sel qu'à l'état de santé; de ce que les selles aqueuses, les exsudats de toute nature enlèvent au sang beaucoup de chlorure de sodium; et enfin, de ce que pendant la fièvre, les urines sont plus rares. Les fièvres intermittentes font exception. Mais cela tient à ce que, pendant l'intervalle des accès, les malades ont de l'appétit, et ingèrent une certaine quantité de nourriture. Quand, dans une maladie fébrile, l'élimination du chlorure de sodium s'accroît, c'est un signe que la maladie s'amende et que la défervescence est proche. On constate facilement la valeur des chlorures dans l'urine à l'aide du procédé de Bouchard, qui consiste à verser sur un mélange d'urine, avec quelques gouttes de chromate de potasse, une solution titrée de nitrate d'argent jusqu'à ce qu'il se forme une coloration rouge due au bichromate de potasse qui prend naissance.

Dans les maladies chroniques, la quantité des chlorures des urines est aussi inférieure à la moyenne de l'état de santé. Cela résulte de ce que les aliments sont ingérés en moindre quantité, de ce que les échanges nutritifs sont ralentis, et de la quantité de sel marin enlevée au sang par la prolifération cellulaire néoplasique (cancer, etc).

Dans le diabète insipide, au contraire, ainsi que dans la période de résorption des hydropisies, la quantité de chlorure de sodium augmente beaucoup dans les urines (Vogel).

Enfin, chez la femme enceinte, le poids des chlorures éliminés par jour serait supérieur à la normale (Barlemont), sans doute parce que pendant la grossesse la femme mange davantage.

Dans un bain chloruro-sodique, la *peau* intacte n'absorbe pas. On a cependant constaté qu'après les bains salés, après les bains de mer, il y avait accroissement dans l'excrétion de l'urée (Clemens, Beneke), et stimulation des processus d'oxydation de l'organisme (Röhrig) Ces phénomènes seraient peut-être sous l'empire d'une excitation des vaso-moteurs par le sel ou le froid, qui donnerait lieu consécutivement à un rétrécissement vasculaire et à une élévation de la pression sanguine. Les effets du bain de mer sur la peau peuvent même être plus accentués, provoquer une destruction de l'épiderme, et, à la suite d'une paralysie des vaso-moteurs, amener une congestion papillaire des plus intenses (urticaire) avec phénomènes cérébraux graves. Le docteur Debierre a été témoin d'un cas de ce genre sur la plage d'Ostende.

Sur les *muqueuses*, sur celle de la bouche, le sel marin, provoque une sensation de sécheresse qui constitue la soif. Il en résulte que l'on ingère du liquide qui favorise la digestion. Cette irritation de la muqueuse a en outre, pour résultat, de faire augmenter, par action réflexe, la sécrétion de la salive et du suc gastrique, et de hâter ainsi la digestion des aliments amylacés et albuminoïdes. Même dans le liquide gastrique artificiel, partant là où il n'y a pas addition de suc gastrique, l'albumine coagulée et la fibrine se dissolvent plus facilement, si, au préalable, on a ajouté 1,5 pour 100 de sodium (Lehmann).

Dans l'intestin, la dissolution de la fibrine par la pancréatine est aussi accélérée par l'addition du sel marin (Heidenhain).

Pareillement, une solution d'albumine injectée dans le gros intestin n'est absorbée et ne fait augmenter l'urée éliminée, qu'à la condition qu'on y ajoute du chlorure de sodium (Voit et Bauer).

L'ingestion d'une quantité considérable de NaCl donne lieu à une inflammation intense de l'estomac et de l'intestin; il survient des douleurs violentes, des vomissements, de la diarrhée; dans certains cas même, la mort peut en être la conséquence (à la suite de l'ingestion de 500 a 1000 gr. de NaCl). Une dose moins forte (50 à 60 gr), provoque des selles liquides.

D'après Falch et Voit, quand le chlorure de sodium qui existe dans le sang est en plus grande abondance que normalement il fait augmenter *l'excrétion urinaire*. Mais, d'après des recherches faits sur l'homme, ce résultat ne serait acquis que lorsque la quantité d'eau ingérée serait en même temps plus considérable (Klein et Verson).

Nous avons vu, que d'après Wundt et autres, la suppression du sel marin dans l'alimentation aurait pour résultat de provoquer l'albuminurie. D'autre part, Plouviez a prétendu guérir cette maladie par le chlorure de sodium. Ce sont là des points encore en litige.

Les organes circulatoires, la respiration, la chaleur animale, le système nerveux, les muscles, ne subissent aucune modification appréciable des doses alimentaires ou médicamenteuses de chlorure de sodium. Mais, à haute dose, le chlorure de sodium deviendrait toxique.

Effets toxiques du chlorure de sodium. 1° *Sur les animaux à sang froid.* — Le chlorure de sodium ingéré ou injecté en abondance sous la peau d'une grenouille, provoque des convulsions qui rappellent le tétanos. Un nerf placé dans une solution concentrée de sel marin détermine aussi, dans le muscle qu'il anime, un état tétanique (Kunde). Puis on voit la peau du batracien se couvrir de sueur qui perle sur la surface cutanée. Peu à peu l'animal perd ses forces, la sensibilité et les mouvements disparaissent, et enfin le cœur cesse de battre. Les nerfs et les muscles ont perdu toute excitabilité, et la perte du poids du corps est en rapport avec la grande perte de liquide par la sueur.

Si le sel a été introduit par injection hypodermique, on ne trouve aucune lésion dans le canal intestinal; il s'amasse alors sur la peau une grande quantité de liquide. Mais si le sel a été porté dans l'estomac, il détermine une violente congestion de la muqneuse gastro-intestinale, avec sécrétion d'un mucus sanguinolent et vomissements. La respiration ne tarde pas à se suspendre.

En faisant tomber goutte à goutte une solution de

chlorure de sodium (1 à 2 pour 100) sur un cœur de grenouille que l'on vient d'exciser, on voit les battements s'accélérer puis s'arrêter plus vite que cela n'a lieu à l'ordinaire (Falck et Hermann). Si la solution est concentrée, les battements s'arrêtent presqu'aussitôt, sans accélération préalable.

Si on laisse séjourner une grenouille pendant quelque temps dans une solution concentrée de chlorure de sodium, on observe des contractions fibrillaires des muscles, mais pas de convulsions générales (Guttmann).

A la suite d'une injection de sel marin, Stricker et Prussak, Rossbach, ont vu les globules rouges de la grenouille sortir à travers les capillaires intacts, au point de provoquer à la peau un pointillé rouge. D'après Cohnhein, une telle diapédèse de globules rouges, s'observerait chez la grenouille à un certain moment de l'année, sans qu'il y ait intervention de chlorure de sodium.

Kunde a encore observé ce fait curieux, c'est que si on introduit 0,2 à 0,4 de chlorure de sodium sous la peau, ou dans le rectum de la grenouille, on voit la lentille du cristallin se troubler. Ce phénomène régresse quand on met la grenouille dans l'eau. Cet auteur attribue ce trouble du cristallin à la soustraction de l'eau par le sel. Mais Guttmann, se basant sur ce que le chlorure de potassium, plus avide d'eau que le chlorure de sodium, ne donne pas lieu au même phénomène lorsque l'œil est en place, tandis qu'il le provoque sur un œil extirpé, n'admet pas l'explication de Kunde.

2° *Sur les animaux à sang chaud.* En injectant 5 gr. de NaCl dans le sang à des lapins, Guttmann a vu se produire des spasmes cloniques et toniques; ces spasmes ne se produisaient pas lorsqu'en même temps on faisait boire l'animal. Si, d'après cet observateur, la mort survient sans atteinte appréciable des organes respiratoires et circulatoires, Falck prétend que l'injection de sel marin dans une veine donne lieu à des altérations caractéristiques des organes respiratoires : écoulement de liquide par la bouche et le nez, œdème pulmonaire, et Laborde en injectant de 0,50 à 1 gr. de chlorure de sodium dans la veine d'un animal vit survenir des troubles respiratoires graves qui aboutirent à la syncope (*Soc. de biologie*, 31 mai 1879).

D'après les récentes recherches de Ch. Richet (*Soc. de biologie*, 20 mai 1882), dès que l'injection de chlorure de sodium dépasse 2 grammes par kilogramme d'animal il survient une grave intoxication. Si l'on a soin de faire la respiration artificielle pour empêcher l'animal de mourir par action tétanisante et asphyxiante des muscles thoraciques, voici ce que l'on voit.

Quand la dose injectée atteint 4 gr. de sel par kilogramme du poids de l'animal, il survient des attaques convulsives tétaniques violentes qui ne cèdent en rien à l'attaque strychnique ou à l'attaque absinthique, à laquelle elle ressemble d'une façon digne d'être signalée.

A la dose de 5 grammes, et toujours si l'on pratique la respiration artificielle de manière à permettre la survie de l'animal, à l'attaque tétanique succède une période de choréisme, et enfin une période de résolution, exactement comme dans l'empoisonnement par la strychnine, A ce moment il n'y a plus de réflexes; le cœur bat avec force; le sang est très rouge.

La respiration volontaire n'est pas supprimée à cette dose; mais elle est irrégulière, superficielle, inefficace à hématoser le sang. A dose plus forte, la respiration spontanée s'arrête; les nerfs n'excitent plus les muscles et ceux-ci sont eux-mêmes moins excitables. A plus forte dose encore, ils tombent en rigidité, et le cœur cesse de battre.

Comme avec tous les poisons, à la phase convulsive succède donc la phase de paralysie.

Il est intéressant de constater ces faits; ils prouvent que les corps les plus inoffensifs, les plus indispensables à la vie même, deviennent poisons à certaines doses. C'est ainsi que Paul Bert a montré que le gaz le plus nécessaire à la vie, l'oxygène, est un poison respiré sous pression, et une autre cause de troubles organiques quand l'homme n'a plus à le respirer à une pression convenable (anoxyhémie des plateaux de l'Anahuac, Jourdanet, Paul Bert).

Usages. — 1° *Phtisie.* Amédée Latour (*Union médicale*, 1861 et 1856) a introduit le chlorure de sodium dans le traitement de la tuberculose pulmonaire, et par ce moyen, uni à une bonne diététique, il aurait retiré de bons avantages dans cette terrible maladie. Il le prescrivait dans du lait, ou mieux il faisait prendre le lait chloruré d'une chèvre ou d'une vache à laquelle on donnait une nourriture abondante et composée de plantes vertes et fraîches, et additionnée d'une certaine quantité de sel marin.

Les singes qui meurent si souvent phtisiques dans nos climats voient leur vie se prolonger avec une alimentation salée, et on a eu l'occasion de faire la même remarque sur les nègres. On a même vu, sous l'influence de 1 à 3 cuillerées à café de chlorure de sodium, des hémoptysies disparaître rapidement.

Comment s'expliquer l'action du sel marin dans ces cas ? Nous avons vu que ce sel diminuait dans le sang des fébricitants et des phtisiques en particulier; nous avons vu d'autre part, que ce sel exerçait une action excitante sur la nutrition. L'action du sel marin est donc celle-ci : il augmente la quantité de suc gastrique et élève son acidité, par conséquent favorise la digestion et s'oppose aux vomissements. Pour les phénomènes d'assimilation et de désassimilation qui constituent la vie, surtout si la nourriture est réparatrice, abondante en principes minéraux, en graisses, en hydrocarbures et en albuminoïdes, le sel marin favorisera la rénovation moléculaire et mettra obstacle à la consomption.

C'est en grande partie pour le sel marin qu'ils renferment que l'on a prescrit les crucifères et en particulier le cresson de fontaine (A. Latour, Stanislas Martin) dans la phtisie.

2° *Fièvres intermittentes.* — A l'exemple de Piory, Gintrac (1850), Brugs (de Bruges), Larivière (à Batna), Villemin (à Damas), Hutchinson, Moreschkin, ont employé le chlorure de sodium dans la fièvre intermittente, et à la dose journalière de 15 à 40 gr. dissous dans 120 gr. d'eau. Ce sel a paru donner certains résultats encourageants. Sur 52 malades, Larivière (*Union médicale*, 1850), en vit guérir 27 sans autre médicament; 6 après avoir été traités sans succès avec le sulfate de quinine ; 8 restèrent récalcitrants.

3° *Affections du tube digestif.* — Certaines dyspepsies, surtout celles qui sont liées à un défaut d'acidité du suc gastrique, sont heureusement modifiées par le chlorure de sodium. Il en est de même des diarrhées lientériques qui atteignent si souvent les enfants après le sevrage. Dans ces conditions, l'ingestion de lait salé produit les meilleurs résultats. Il favorise la sécrétion du suc gastrique, partant, active la digestion des matériaux alimentaires ; une fois dans le sang il s'y comporte comme les purgatifs salins injectés dans les veines : il

empêche les courants exosmotiques dirigés dans l'intestin et arrête la diarrhée.

4° *Choléra.* — C'est en vertu de ce même effet, que le chlorure de sodium a pu être utile dans le choléra. Dans cette affection, ce sel diminue dans le sang (Rayer, O. Schaugnessy, Mülder) ; il est donc utile en rendant au sang le chlorure qui lui manque, et en second lieu, utile pour empêcher l'effroyable courant exosmotique qui du sang va vers l'intestin. C'est ainsi que Chomel, Aran, Richard (1865) auraient eu à se louer du chlorure de sodium dans les épidémies de choléra. Il aurait été très populaire à Saint-Pétersbourg lors de l'épidémie de 1830.

5° *Comme anthelminthique.* — Le sel marin n'est peut-être pas infaillible, mais son usage préalable, sous forme d'un hareng très salé par exemple, semble favoriser l'action du vermifuge préféré.

A ce propos rappelons qu'une sangsue qui aurait été avalée pourrait être tuée par le chlorure de sodium à dose élevée et qu'un morceau de nitrate d'argent tombé accidentellement dans l'estomac lors d'une cautérisation pharyngienne pourrait être en grande partie neutralisé par une dissolution de chlorure de sodium.

Il faut savoir toutefois qu'à forte dose, il provoque des mouvements réflexes qui amènent le vomissement et la diarrhée. C'est pourquoi on a pu s'en servir comme purgatif.

S'agit-il de faire un usage prolongé de chlorure de sodium, il vaut mieux avoir recours aux eaux minérales naturelles chlorurées sodiqnes, dans lesquelles il est associé aux alcalins, aux sulfates, etc.

Ainsi la dyspepsie chronique et le catarrhe chronique de l'estomac, dans lesquels la sécrétion gastrique est altérée, se trouveront bien des eaux de Carlsbad, Wiesbaden, Baden, Canstatt, Kissingen, Homburg, Soden, (Allemagne) Balaruc, Néris, La Bourboule, Bourbonne-les-Bains (France), etc. ; il en sera ainsi encore pour les catarrhes intestinaux chroniques. De même certaines formes d'obésité, de catarrhe bronchique chronique et la phtisie à son début; les engorgements palustres de la râte et du foie ; les accidents chroniques articulaires de la goutte et du rhumatisme ; les engorgements scrofuleux, etc., ont été améliorés par l'usage des bains salés, des bains de mer et de l'ingestion des eaux chlorurées sodiques, cela, par l'action bienfaisante du sel sur la digestion et la nutrition générale (Voir : EAUX CHLORURÉES SODIQUES et BAINS DE MER).

A *l'extérieur*, on se sert du chlorure de sodium pour confectionner des lavements purgatifs, et ponr laver certaines morsures venimeuses. Mais, dans ce dernier cas, on fera bien de ne pas se fier au sel. Dans l'antiquité, le sel marin avec le vin et l'huile se partageaient le traitement des plaies. De nos jours Senné, Dewandre (*Union médicale*, 1863) à Anvers, et autres, ont cherché à l'introduire dans le pansement des plaies. Il en diminue la suppuration et la mauvaise odeur et favorise la cicatrisation.

La solution de sel marin sert tous les jours à l'oculiste pour neutraliser les cautérisations de la conjonctive avec le nitrate d'argent (formation de chlorure d'argent insoluble), et l'eau salée est souvent mise à contribution pour provoquer à la peau une irritation légère (bains de pieds salés, frictions salées sur les parties congelées, etc.). Mais c'est surtout sous forme de bains que les eaux chlorurées sodiques sont employées pour l'usage externe.

Ainsi utilisées, les eaux de Nauheim, Behme, Kreuznach, Balaruc, Bourbonne-les-Bains, St.-Gervais, Salins, Salins-Mouthiers, etc., ont pu donner des succès dans le rhumatisme chronique, les névralgies rhumatisma les les paralysies post-fébriles (diphtérie, typhus), ou celles qui surviennent à la suite de méningite ou de myélite légères, l'impressionnabilité excessive de la peau aux influences de la température, les éruptions cutanées scrofuleuses, etc.

Enfin, en inhalation, les eaux chloruro-sodiques, ont donné quelques succès dans les catarrhes chroniques du pharynx, du larynx et des bronches (Waldenburg).

III. CHLORURE DE POTASSIUM. — Le chlorure de potassium est infiniment moins répandu dans la nature que le chlorure de sodium. Les eaux marines du littoral de la France n'en contiennent que 0,5 à 1 pour 1000, et l'eau de la mer Morte, à huit kilomètres de l'embouchure du Jourdain n'en renferme que 1,6 sur 1000 parties (Boutron et Henry). Le sol et les eaux potables en renferment moins encore. Les plantes en renferment davantage, comme le montre l'analyse de leurs cendres. Les cendres de certaines graines légumineuses peuvent donner 12 pour 100 de chlorure de potassium (Berthier). Des végétaux ce sel passe dans l'organisme des animaux, ce qui fait que l'urine, le lait des herbivore en contiennent plus que le lait et l'urine des carnivores. Là, il se localise non dans le plasma des humeurs, comme le chlorure de sodium, mais dans les éléments figurés. Ainsi, tandis que le plasma sanguin donne 3,4 pour 1000 de chlorure de sodium, et seulement 2,7 de chlorure de potassium, les globules du sang ont fourni 1,35 de chlorure de potassium et pas de chlorure de sodium (Schmidt). Cette localisation différente des sels de potasse et de soude dans l'organisme que nous avons eu l'occasion de signaler en étudiant le chlorure de sodium, est des plus remarquables. Elle montre que le potassium est un élément important de la constitution des éléments anatomiques dont le fonctionnement constitue la vie générale de tout l'organisme.

Action et usages. — Comme les chlorures de sodium et d'ammonium, le chlorure de potassium retarde la coagulation du sang et conserve les hématies dont il favorise le fonctionnement.

Comme le sel marin, il active les échanges organiques. Sous son influence (5 gr. par jour), l'urine devient plus acide et l'urée est excrétée en plus grande abondance (Rabuteau, Behn). En plus, il ralentit les battements du cœur. Cet effet est le fait de l'élément potassium. En effet, on le sait, celui-ci est un poison musculaire qui finit par paralyser le cœur. Toutefois on a beaucoup exagéré l'action toxique des composés de potassium donnés à dose thérapeutique. Tout au plus ont-ils une action dépressive sur le cœur quand on les continue longtemps. (Bunge, Kohler, Nothnagel et Rossbach).

Jadis le chlorure de potassium fut administré comme fébrifuge (Sylvius) ; autrefois comme digestif. A la dose moyenne de 5 grammes par jour, il ne trouble pas les fonctions digestives. Peut-être une fois absorbé, peut-il contribuer à augmenter l'acidité du suc gastrique et provoquer, comme le chlorure de sodium, un léger degré de constipation.

Comme le chlorure de potassium diffuse difficilement et ne pénètre dans le sang qu'avec lenteur, une dose un peu élevée, 15 grammes par exemple, permet l'accumulation de ce sel dans l'intestin, produit une action pur-

gative, d'une part, en irritant les nerfs de l'intestin et provoquant des mouvements péristaltiques intestinaux, d'autre part, en amenant par dialyse une sécrétion séreuse qui favorise les évacuations alvines. Cela explique qu'on ne trouve que peu de chlorure de potassium dans les urines après l'ingestion de ce sel.

Il en faudrait de fortes doses pour provoquer l'intoxication, comme cela arrive avec le nitrate de potasse à haute dose (Voir POTASSIUM).

Comme le chlorure de potassium diminue le pouls, on a pu se demander si l'on ne pourrait pas l'employer dans les mêmes cas que la digitale (Rabuteau).

Dans ces derniers temps, W. Sander (*Centralblatt für med. Wissenschaft*, 1868, n° 52), croyant pouvoir rapporter au potassium l'action du bromure de ce métal dans l'épilepsie, l'a prescrit dans cette maladie, et cela, dit-il, avec les mêmes résultats favorables à la dose journalière de 5 à 9 grammes. Depuis, l'expérience n'est pas venue confirmer l'assertion de Sander.

Comme *usage externe*, on s'en est servi en poudre ou en solution concentrée pour cautériser les cancers ulcérés, toucher la gorge dans l'angine pultacée et détruire les cancroïdes (Bouchardat). Mais ce sel est peu caustique et n'est guère employé aujourd'hui pour cet usage. Il est bon de dire d'ailleurs que le chlorure de potassium n'est plus usité en médecine.

IV. CHLORURE D'AMMONIUM. — Ce sel, sel ammoniac, chlorhydrate d'ammoniaque, se rencontrait, d'après Höfer, dans les déserts de la Cyrénaïque. On l'extrait de la fiente de chameau ou en décomposant le sulfate d'ammonium par le chlorure de sodium (Voir AMMONIAQUE).

Existe-t-il dans l'économie? Si Becquerel, Dumas, Cap et Henri, Rautenberg, Boussingault, Schmidt et Blondlot l'ont décelé dans certains liquides de l'organisme, et en particulier dans l'urine, Lehmann, Rabuteau, n'ont pu le retrouver. S'il y existe donc ce n'est qu'en très petites quantités, et encore n'est-il là, peut-être, qu'un produit de décomposition de l'urée. C'est ce qui arrive en particulier dans certaines conditions où l'urée retenue dans l'organisme, donne naissance à du carbonate d'ammoniaque. C'est ce qui se présente encore dans les catarrhes de la vessie, où la fermentation ammoniacale de l'urine donne naissance à du carbonate d'ammonium qui, en présence du phosphate de magnésie contenu dans l'urine, produit du phosphate ammoniaco-magnésien. De là, la présence si fréquente des calculs phosphatiques chez les personnes âgées.

Action et usages. — Comme le chlorure de sodium, le chlorure d'ammonium ajouté au sang le rend rutilant et en retarde la coagulation. Cet effet expliquerait l'action comburante du chlorure d'ammonium et consécutivement l'accroissement de l'excrétion de l'urée.

Ce sel, comme les carbonates ammoniacaux, ne paraît pas s'éliminer par la peau, car on le retrouve presque tout entier dans les urines. Aussi comme eux n'a-t-il pas d'effets sudorifiques. Rabuteau en a retrouvé aussi une partie dans la salive. Sous son influence, l'urine serait excrétée en plus forte proportion (Böcker, Rabuteau), le mucus deviendrait plus fluide et plus abondant (Mitscherlich).

Injecté dans les veines il tuerait après des convulsions, de la perte de connaissance et la paralysie.

Pris à l'intérieur, par Wibmer, à la dose répétée chaque heure de 0,5 à 1,20 il produisit son goût âcre et salé, de la chaleur et du malaise à l'estomac, de la céphalalgie passagère, de fréquentes envies d'uriner; son usage prolongé amène de l'amaigrissement qui n'est dû très probablement qu'aux troubles digestifs qu'il détermine.

A dose thérapeutique, il n'exerce aucune action, ni sur la circulation, ni sur la température. Rabuteau prétend pourtant qu'il élève le pouls.

Emploi thérapeutique. — Les Hindous emploient de temps immémorial le sel ammoniac dans le but de guérir. Fr. Hoffmann et Hufeland en ont fait usage dans les fièvres continues, à forme muqueuse surtout. Muys (1716) et ses contemporains l'employaient comme gastrique et fébrifuge dans la fièvre intermittente. Les essais de Muys furent répétés par Aran et Jacquot. Ce dernier paraît avoir réussi à couper la fièvre à l'aide de ce médicament 6 fois sur 21 cas donnés, à la dose de 8 grammes par jour dans une potion. Mais, malgré ces succès, le chlorure d'ammonium est tombé en désuétude, dans ces conditions.

Barrailler a trouvé ce sel impuissant dans la migraine, mais il lui a réussi dans certaines céphalalgies, suite de fièvres graves, et dans d'autres d'origine gastrique. Il est probable que, dans ces circonstances, le sel agissait par ses propriétés favorables sur la digestion et les échanges organiques. C'est probablement aussi de cette manière qu'il agit dans la fièvre intermittente, bien qu'il soit incapable d'agir sur la rate comme le quinquina.

Actuellement, on ne prescrit le chlorhydrate d'ammoniaque que dans les catarrhes des muqueuses. C'est ainsi qu'on l'a prescrit avec avantage dans le catarrhe gastrique, dans les mêmes cas où le bicarbonate de soude réussit. Il vaut mieux préférer le premier au second, quand il y a en même temps un catarrhe bronchique ou de la toux.

Dans le catarrhe bronchique, apyrétique ou fébrile avec expectoration difficile, dans la pneumonie à son déclin, lorsque l'expectoration est difficile, le chlorure d'ammonium donne de bons résultats. Les inhalations chloruro-ammoniacales ont aussi réussi dans les cas de catarrhe aigu des voies aériennes, entre les mains de Waldenburg et de Nothnagel.

Vanoye (*Bull. de Thér.*, t. LXII, p. 521) a essayé ce médicament dans le catarrhe vésical. Cet essai ne nous paraît pas rationnel, car les sels ammoniacaux ne sauraient qu'aider à la formation de calculs de phosphate ammoniaco-magnésien qui se forment déjà si facilement dans une vessie atteinte de catarrhe.

Vouloir faire fondre les tumeurs ganglionnaires, les adénites chroniques strumeuses ou autres, à l'aide du chlorhydrate d'ammoniaque appliqué sur le ganglion et administré à l'intérieur à haute dose (10 grammes *pro die* dans du sirop) est une utopie. Son emploi en poudre fine dans les ulcérations cachectiques (Hutchinson), son usage associé à la chaux pour rappeler les sueurs des pieds (Ruete, de Göttingen) ne sont qu'à mentionner. Nous en dirons autant des gargarismes au chlorure d'ammonium dans le catarrhe chronique du pharynx.

V. CHLORURE DE CALCIUM. — Concentré, le chlorure de calcium est caustique. Ingéré à forte dose, il provoque des troubles gastro-intestinaux, des nausées, des vomissements, de la diarrhée. Ingéré à la dose de 1 gramme dans une potion, il diminue les sécrétions intestinales, et donne naissance dans l'économie, au contact des phosphates alcalins, à du phosphate de chaux qui peut servir à la nutrition des os.

Ce sel a été conseillé par Fourcroy, ainsi que le rappelle Giacomini (*Traité philos. de matière médicale*), pour faire fondre les engorgements ganglionnaires et viscéraux. Hufeland l'a employé avec succès dans diverses affections scrofuleuses; Beddoès et Cohen l'ont administré dans la phtisie, et, paraîtrait-il, avec quelque succès. Rien d'étonnant à cela, car il pourrait bien agir dans ces conditions comme agit le phosphate de chaux (Voir : CALCIUM). D'où il est rationnel de penser que ce sel serait administré avec fruit dans les fractures, le rachitisme et la scrofule. En effet, si l'on en croit le Dr Coghill, d'Édimbourg (*The Practitionner*, 1878) le chlorure de calcium aurait les meilleurs résultats dans la scrofule et le rachitisme. A ce propos, le Dr Jules Regnard (*Gaz. des Hôpitaux*, 1878, p. 356) rappelle que le sirop ou la solution de chlorhydro-phosphate de chaux qui contient et le phosphate et le chlorure, ne pourrait qu'être préférée au chlorure de chaux seul.

Enfin, on l'a préconisé en injection dans la blennhorrhagie (1 à 5 pour 100), et comme désinfectant (Voir CHLORE), dans le pansement des ulcères de mauvaise nature et pour la désinfection des salles d'autopsie, les chambres des malades, etc.

VI. CHLORURE DE MAGNÉSIUM. — Le chlorure de magnésium existe dans les eaux salées (2 à 4 pour 1000), et souvent le sel marin en retient une petite partie.

A la dose de 20 à 30 grammes, ce sel est purgatif. Il purge en augmentant les contractions de l'intestin (Legros et Onimus, Laborde), et en vertu de son pouvoir de dialyse (Rabuteau, Laborde).

C'est à ce sel que les eaux de Châtel-Guyon doivent leurs propriétés purgatives (AIGUILLON, *Bull. de thér.*, t. XCVII, p. 379). C'est à lui en partie que l'eau de mer doit les mêmes propriétés.

D'après les expériences de Laborde (*Soc. de biologie*, 31 mai 1879), le chlorure de magnésium serait un poison, non pas musculaire comme on l'a prétendu, mais un poison qui agit sur les nerfs du cœur et en arrête les battements. Son action se rapproche beaucoup de celle du sulfocyanure de potassium. Cependant Rabuteau prétend (*Soc. de biologie*, 21 juin 1879) que le chlorure de magnésium, s'il est un poison musculaire moins actif que les sels de potassium, de lithium, de barium, etc., est cependant un poison musculaire.

Les chlorures de fer, de zinc, d'antimoine, d'arsenic, d'argent, d'or, de mercure, les chlorhydrates de morphine, de quinine, d'amylamine et de triméthylamine, le chlorure d'oxy-éthylstrychnine seront étudiés avec ces mots (Voir aussi CHLORATES). Quant aux chlorures d'éthylène et de méthyle (Voir ANESTHÉSIQUES).

CHOCOLATS. On désigne sous le nom de Chocolats des pâtes solides préparées avec les semences du cacaoyer, auxquelles on ajoute du sucre et des aromates. Ce mélange constitue les chocolats dits de santé, qui prennent le nom de chocolats médicamenteux quand on incorpore à leur pâte des substances médicamenteuses. Les premiers, de beaucoup les plus employés sont entrés aujourd'hui dans l'alimentation journalière et avec juste raison, car ils forment un aliment complet et par suite des plus utiles. Le nom que porte ce mélange vient du mot mexicain *chocolat* qui désignait une boisson préparée avec les semences du cacaoyer réduites en pâte, auxquelles les indigènes ajoutaient un peu de farine de maïs, de la vanille et du piment. Par contre, les Indiens de la forêt suçaient la pulpe qui entoure les graines et laissaient celles-ci soigneusement de côté. Importé en Europe par les Espagnols, peu de temps après la conquête du Mexique, le chocolat se répandit en Italie, en Autriche, puis en France vers 1660, et enfin dans le reste de l'Europe. Il fut moins discuté que le café et adopté presque aussitôt, malgré ses quelques détracteurs. Pour donner une idée de son importance croissante dans l'alimentation, nous dirons que l'importation de cacao en France seulement qui, en 1860, n'était que de 4.716.599 kilogrammes s'est élevée en 1880 à 10.766.986 kilogrammes et en 1881 à 12.181.248 kilogrammes, d'une valeur de 20.751.757 francs. Les pays qui en ont expédié le plus sont : le Brésil 4.435.797 kilogrammes; les possessions espagnoles de l'Amérique du Sud, 1.484.206 kilogrammes; le Venezuela, 2.629.294 kilogrammes; la Nouvelle-Grenade 1.133.963. Puis viennent par ordre décroissant d'exportation la Martinique, Haïti, la Guadeloupe, etc., etc.

On sait que le cacaoyer fut transporté par les Espagnols aux Canaries, aux Philippines, au Venezuela et enfin aux Antilles. Il est aujourd'hui cultivé partout où la température moyenne et constante est de 24° et les essais de culture qui ont été faits en Cochinchine au Jardin botanique par Pierre, son directeur, ont donné, nous pouvons l'affirmer *de visu*, les meilleurs résultats.

On distingue dans le commerce différentes espèces de cacao qui portent le plus souvent les noms des localités dans lesquelles on les récolte et qu'on peut distinguer entre eux aux caractères suivants :

Les *Cacaos Caraque* 1er choix, qui viennent de La Guayra et de Porto-Cabello. Semences de la grosseur d'une olive, régulièrement ovales ou triangulaires, à angles arrondis. Episperme peu adhérent et épais. Cotylédons d'un brun violet. Odeur et saveur des plus agréables. Ces cacaos sont terrés.

Cacao Caraque 2e choix. Non terrés. Semences arrondies, épisperme lisse. Cotylédons brun violet. Odeur et saveur moins fines que celles du précédent.

Cacao Trinidad. Semences plus petites, un peu aplaties. Episperme gris ou rougeâtre, cotylédons violacés ou noirâtres. Saveur moins prononcée.

Cacao Maragnan. Semences petites, allongées. Episperme adhérent, rougeâtre ou gris, cotylédons brun clair, saveur faible.

Cacao Guayaquil. Semences larges, aplaties, arrondies. Cotylédons brun foncé ou noirâtre. Saveur forte.

Les cacaos des Iles (Antilles, Bourbon) sont moins estimés et renferment une plus grande proportion de matière grasse.

Haïti. Semences à épisperme noirâtre. Saveur faible et peu agréable.

Martinique. Semences aplaties, légèrement concaves, épisperme rouge vif. Cotylédons violet ardoisé ou verdâtre.

Bourbon. Semences rondes, petites. Episperme mince peu adhérent, fendillé, luisant, d'un rouge clair ou noirâtre. Cotylédons brun violacé. Saveur vineuse et peu agréable.

Les semences de cacao se composent de deux parties : l'épisperme et les cotylédons, dont les proportions sont différentes.

En moyenne l'épisperme forme les 12 centièmes du poids de la graine, et les cotylédons les 88 centièmes D'après L'Hote, ces proportions varieraient de 8.97 à 15.85 pour 100 suivant les espèces. C'est le Caraque qui,

à la décortication, donne le plus de coques (15.85 pour 100) et le Haïti qui en donne le moins (8.93).

100 parties d'amandes décortiquées lui ont donné :

	EAU	BEURRE	CENDRES	AZOTE	ALBUMINE calculée.
Caraque..........	4.20	51.50	4.00	2.16	13.5
Puerto cabello.....	7.00	40.36	3.35	2.18	13.6
Maragnan torréfié..	4.20	45.80	2.75	2.22	13.7
Martinique torréfié.	2.00	45.56	2.90	2.32	18.0
Trinité...........	6.50	48.93	2.95	2.23	13.0
Haïti.............	6.00	42.96	2.85	2.24	14.0

L'azote appartient à l'albumine et à la théobromine.

Les analyses complètes du cacao, faites jusqu'à ce jour, sont loin d'être complètement satisfaisantes, au dire de Boussingault, au travail duquel nous empruntons la plus grande partie de ces renseignements (*Agenda du chimiste*, 1883, p. 330). Il résulte de ces analyses que les semences du cacaoyer renferment les substances suivantes :

Beurre de cacao, albumine, théobromine, amidon, glucose, gomme, acide tartrique libre ou combiné, tannin, substances minérales.

La coque présente les mêmes substances que les cotylédons, mais dans des proportions différentes.

Ainsi dans la coque entière après torréfaction on a trouvé :

Beurre	3.90
Matière azotée	14.25
Gomme *mucique*	12.12
Acide tartrique, tannin	5.05
Cendres	6.89
Ligneux cellulose, etc.	45.61
Eau	12.18
	100.00

Dans les cotylédons décortiqués on a trouvé :

Beurre	49.90
Amidon, glucose	2.44
Théobromine	3.28
Asparagine	indices
Albumine	10.68
Gomme *mucique*	2.44
Acide tartrique	3.38
Tannin et matière colorante	0.20
Cellulose soluble	10.60
Cendres	3.98
Eau	7.55
Matières indéterminées	5.55
	100.00

Dans les cendres du cacao décortiqué, Letellier a dosé :

Acide carbonique	1.0
— phosphorique	29.6
— sulfurique	4.5
Chlore	0.2
Potasse	37.4
Chaux	11.0
Magnésie	17.0
Silice	3.3
Oxyde de fer	traces

Les analyses de Payen indiquent pour les cacaos mondés, mais non torréfiés, les quantités suivantes pour 100 :

Beurre	48	à	50	ou	52
Albumine	21	à	20	—	20
Théobromine	4	à	3	—	2
Amidon et glucose	11	à	10	—	10
Cellulose	3	à	2	—	2
Substances minérales	3	à	4	—	4
Eau	10	à	12	—	10

substances auxquelles il faut ajouter des traces de matière colorante et d'essence aromatique.

Nous ferons remarquer que le tannin n'est pas indiqué et cependant il existe comme il est facile de s'en assurer par la réaction des sels de fer et on le trouve en quantités plus considérables dans l'épisperme que dans l'amande.

Les proportions de substances azotées, analogues à l'albumine, à la caséine, varient nécessairement suivant l'origine des semences.

Il en est de même du beurre, dont les quantités varient entre 36 pour 100 (Carupano) et 50 pour 100 (Haïti et Trinidad).

Quant aux cendres, elles donnent en général des chiffres plus élevés pour l'épisperme que pour l'amande. D'après les travaux du laboratoire municipal, les grabeaux (épisperme) du Caraque fournissent 10.09 pour 100 de cendres; ceux du petit Caraque 8.74, du Carupano 5.92, du Maragnan 4.75. Le Bahia est celui qui en donne le moins, 3.66 pour 100.

La présence de l'amidon, niée par certains auteurs, a été mise hors de doute par Payen, Girardin et Ridord. Du reste quand on examine au microscope une coupe mince des cotylédons, on distingue, au milieu de matières albuminoïdes et grasses, de petits grains de 5 à 10 centièmes de millimètre de diamètre, arrondis ou irrégulièrement ovoïdes, généralement réunis par trois ou quatre, et à peu près dépourvus de zones concentriques et de hile. Comme les grains de fécule ou d'amidon ordinaire, ils bleuissent sous l'action de l'eau iodée; mais la teinte qu'ils contractent ainsi est des plus fugaces ce qui les différencie assez nettement.

La gomme précipitée par l'alcool et desséchée à l'étuve présente l'aspect de la gomme arabique, donne comme elle de l'acide mucique en présence de l'acide nitrique, et laisse par incinération du phosphate basique de magnésie.

Maintenant que les différents principes constituants du cacao nous sont connus, indiquons succinctement comment se fabrique le chocolat. Disons tout d'abord qu'on obtient ce produit en mélangeant entre elles, et dans des proportions convenables, les différentes semences, en ayant égard à leurs propriétés organaleptiques et à la proportion de matière grasse qu'elles renferment. Ainsi le cacao Caraque, qui est le plus estimé à cause de sa saveur agréable et qui est en même temps le plus cher, donnerait, s'il était employé seul, une pâte trop sèche, parce que la proportion de matière grasse qu'il renferme est trop peu considérable. En le mélangeant au contraire avec une espèce riche en beurre, le Maragnan par exemple, qui en contient 50 pour 100 et dont la saveur se rapproche de la sienne, on obtient le mélange le plus estimé. Mais c'est en même temps le plus cher, et pour les chocolats à bon marché on supprime non seulement le Caraque mais encore le Maragnan, en les remplaçant par des graines moins estimées, moins suaves, et en les mélangeant entre elles dans les mêmes conditions, c'est-à-dire en associant une graine

riche en beurre à une autre sorte moins riche. Nous parlons bien entendu des chocolats fabriqués loyalement, et non de ceux que nous aurons à passer en revue en parlant des falsifications.

Prenons comme exemple d'une fabrication normale celle du chocolat de santé donnée par le Codex.

Cacao caraque	3.00
— maragnan	3.00
Sucre	5.00
Cannelle pulvérisée	3.00

On crible les semences pour en séparer les matières étrangères, et on les torréfie dans un brûloir en tôle, à un feu doux, jusqu'à ce que l'épisperme s'enlève facilement par le froissement. On les brise ensuite en fragments, dont on sépare les coques à l'aide du van. Par un triage à la main, on enlève les germes et les parties altérées. Quand les semences sont ainsi préparées, on les pile dans un mortier préalablement chauffé à l'eau bouillante ou avec des charbons ardents jusqu'à ce qu'elles soient réduites en pâte molle; on ajoute les 4/5 du sucre en continuant à piler pour obtenir un mélange complet.

On porte ce mélange sur la pierre à broyer chaude et, à l'aide du rouleau, on fait une pâte fine à laquelle on incorpore le reste du sucre et la cannelle. Quand le mélange est complet, on introduit la pâte dans des moules en fer-blanc chauds auxquels on imprime des secousses brusques pour unir la surface du chocolat. Par le refroidissement, le chocolat se contracte et on le sort facilement des moules pour l'envelopper dans des feuilles minces d'étain.

Les procédés industriels de la fabrication du chocolat varient par des détails de mécanisme, mais sont tou fondés sur les mêmes principes. Nous ne nous arrêterons donc pas à les décrire. Notons cependant que pour obtenir un bon chocolat, il faut beaucoup de soins et qu'en outre la façon dont se fait la torréfaction influe sur ses qualités. En Espagne, c'est plutôt une dessication qu'une torréfaction et le produit est gras et un peu amer. En Italie, au contraire, la torréfaction étant poussée assez loin, le chocolat est plus amer mais aussi plus aromatique. En France, on prend le milieu entre ces deux modes de torréfaction. Cette opération a du reste surtout pour but de rendre l'épisperme assez friable pour qu'on puisse le détacher facilement, et d'enlever l'odeur désagréable de moisi que contractent les semences pendant la traversée d'Amérique en Europe.

Le broyage doit être fait avec le plus grand soin, de façon à rendre la pâte très homogène. Aussi, dans l'industrie, se sert-on de cônes de granit mus par la vapeur, roulant circulairement et se développant sur une pierre de granit lisse; ces cônes sont, en outre, munis de couteaux fixes, ramasseurs, qui concourent à la perfection du broyage mécanique en ramenant sans cesse la pâte devant eux.

On peut donner au chocolat toutes les formes possibles celles de pastilles, de gouttes, etc., à l'aide de manipulations spéciales et des plus élémentaires sur lesquelles nous n'insisterons pas. Nous empruntons à l'article de Boussingault les analyses suivantes faites au conservatoire des Arts-et-Métiers sur différents chocolats dont les marques sont les plus estimées dans le commerce.

L'auteur fait observer que le sucre, le beurre, l'albumine, les matières minérales ont été déterminés avec précision, mais que pour les autres substances, les difficultés rencontrées dans le dosage laissent quelque incertitude sur les chiffres, ce qui tient à l'impossibilité de séparer certains éléments, dont il importait surtout de déterminer la nature.

Mais, ajoute-t-il, la teneur des agents considérés comme nutritifs est exacte.

100 kilogrammes de cacao donnent environ 236 kilogrammes de chocolat dont l'arome et la saveur dépendent du choix des matières qui le composent.

	CHOCOLATS FRANÇAIS			CHOCOLATS ESPAGNOLS.
	Meunier Lombard.	Menier.	C[ie] Coloniale.	
Sucre de cannes..	59.07	57.47	56.34	41.40
Beurre de cacao...	21.40	22.20	23.80	29.24
Amidon, glucose..	1.83	1.83	0.97	1.48
Théobromine......	1.26	1.33	1.43	1.93
Asparagine.......	indices.	indices.	indices.	indices.
Albumine	4.57	4.75	4.99	6.25
Gomme mucique..	1.02	1.07	1.14	1.42
Acide tartrique...	1.41	1.48	1.58	1.98
Tannin et matière colorante.......	0.20	0.20	0.20	0.12
Cellulose soluble..	4.53	4.70	5.04	6.21
Cendres..........	1.79	1.75	1.87	2.34
Eau..............	1.22	1.28	0.98	4.38
Mat. indéterminée.	1.70	1.92	1.66	3.25
	100.00	100.00	100.00	100.00

Il est regrettable que dans la note de l'agenda du chimiste à laquelle nous nous rapportons, on n'indique pas sur quelles qualités de chocolat ont porté ces analyses.

Préparation. — Le chocolat alimentaire se préparait à l'eau froide chez les Aztèques, s'il faut en croire le Père Géli.

En Europe, on le prépare à chaud avec un cinquième environ de chocolat et quatre cinquièmes de lait ou d'eau.

Rappelons qu'il faut éviter de le faire bouillir longtemps comme on le fait parfois, car on lui enlève ainsi une partie de ses principes aromatiques. Il suffit de le dissoudre dans une petite quantité d'eau chaude, d'ajouter le liquide, lait ou eau, dans les proportions voulues et de chauffer doucement en agitant pendant 8 à 10 minutes environ. On peut aussi le faire mousser dans des appareils spéciaux. On le rend ainsi plus léger et plus digestible.

Préparé dans les conditions normales que nous avons indiquées, le chocolat est un aliment complet et des plus réparateurs par l'association même de l'albumine, de la graisse, du sucre et des phosphates. Il rappelle, d'assez loin il est vrai, la constitution du lait.

Ainsi, d'après Boussingault (*loc. cit.*).

100 de lait de vache contiennent typiquement :

Albumine	4.00
Beurre	4.4
Sucre de lait	4.4
Phosphates, sels	0.8
Eau	86.4
	100.00

Un chocolat préparé à l'eau avec 57.9 de tablettes a donné 342 d'un liquide renfermant :

Albumine	3
Beurre	14
Sucre	32.5
Sels, phosphates	1

Sous le même poids de 342 grammes, le lait aurait contenu :

Albumine	13.6
Beurre	15.0
Sucre de lait	15.0
Sels, phosphates	2.7

Le lait renfermerait donc plus d'albumine, à peu près la même quantité de matière grasse, et moins de sucre; il suffirait, pour rapprocher la constitution du chocolat a l'eau de celle du lait, de diminuer la proportion de sucre. Mais il resterait toujours une différence considérable dans la proportion de la matière azotée et elle suffit pour établir une infériorité marquée chez le chocolat, laquelle disparaît en partie quand, au lieu d'eau, on emploie du lait pour sa préparation. Le chocolat au lait est, en effet, plus substantiel que celui à l'eau, mais il est peut-être aussi un peu moins digestible.

Chocolats médicamenteux. — C'est avec le chocolat de santé, tel que l'indique le Codex, que l'on doit préparer les chocolats médicamenteux dans lesquels on associe au chocolat certains principes nutritifs, comme dans les chocolats analeptiques, ou de véritables médicaments, dont le chocolat est destiné à masquer le goût comme dans les chocolats purgatifs. Dans le chocolat antisyphilitique, l'albumine qu'il renferme naturellement s'associe pour le mieux au bichlorure de mercure et remplit le même but que celui qu'on poursuit en associant ce médicament au lait ou au gluten.

CHOCOLAT A LA VANILLE (CODEX)

Chocolat de santé sans cannelle	1.000
Poudre de vanille sucrée	4

Ramollissez le chocolat dans un mortier de fer chauffé. Ajoutez la poudre de vanille.

CHOCOLATS ANALEPTIQUES

Chocolat	1.000
Salep pulvérisé (orchis mascula)	30

Ajoutez le salep au chocolat ramolli, dans un mortier chauffé.

On peut remplacer le salep par l'arrow-root, le tapioca, le sagou, la châtaigne. C'est en somme une simple addition d'amidon à la pâte.

CHOCOLATS FERRUGINEUX

Comme les sels de fer sont, pour la plupart, décomposés par le tannin du cacao, on n'emploie que la limaille de fer porphyrisée ou le sesquioxyde de fer (safran de mars apéritif) qui, à la dose de 30 pour 1000 de chocolat, ne communique à ce dernier qu'une saveur peu sensible.

Chocolat	1.000
Limaille de fer phosphyrisée	20

(CODEX).

Ce chocolat se conserve difficilement et doit être préparé au moment où on doit l'employer. Il n'en est pas de même de celui qui renferme le sesquioxyde.

Les chocolats purgatifs se font en incorporant à 1000 grammes de chocolat de santé, soit 100 de magnésie calcinée, soit 33 grammes de scammonée, 32 grammes de jalap, ou 20 grammes de santonine.

Le chocolat purgatif de Montpellier renferme :

	gr.
Chocolat ordinaire	3.50
Jalap	0.30
Calomel	0.20

Cette dose est pour une pastille; on emploie de 1 à 2 pour les enfants, et de 3 à 4 pour les adultes.

CHOCOLAL ANTYSYPHILITIQUE

Bichlorure de mercure	1	gramme.
Baume du Pérou	15	—
Chocolat	525	—
Sucre	75	—

Dissolvez le bichlorure dans une quantité suffisante d'alcool et mélangez avec les autres substances. Faites 32 tablettes. Chacune d'elles du poids de 19 grammes environ, renferme 2 centigrammes de bichlorure. On parvient ainsi à dissimuler les effets désagréables de ce dernier.

Falsifications. — Le chocolat étant une denrée alimentaire dont le prix est relativement élevé, est soumis à un grand nombre de falsifications qui ont pour but de substituer en tout ou en partie des produits de peu de valeur au cacao.

C'est ainsi qu'on fabrique du chocolat de toutes pièces avec des cacaos avariés, des grabeaux ou coques et des sucres de qualités inférieures comme les cassonades impures.

Le beurre de cacao étant d'un prix très élevé on le retire des semences et on le remplace par des matières grasses empruntées au règne végétal, voire même au règne animal.

On ajoute de la farine de haricots, de la farine de blé, des amandes pilées, des noisettes, le fruit du *Bertholletia excelsior*, etc. A la vanille, on substitue, le baume du Pérou, le benjoin, le tolu, etc. Parfois même, pour augmenter son poids, on l'additionne de carbonate de chaux, d'oxyde de fer, de sulfate de baryte.

Il serait facile d'allonger cette liste déjà grande, car, stimulé par la concurrence, le commerce peu scrupuleux peut aller loin dans cette voie.

La fraude la plus commune consiste dans la substitution d'une matière grasse au beurre de cacao. Pour la découvrir on épuise par l'éther une quantité donnée de chocolat pulvérisé. On prend ensuite le point de fusion de la matière grasse. Le beurre de cacao fond entre 29 et 30°. Des essais faits au laboratoire municipal ont donné les résultats suivants.

Une addition de 5 0/0 de graisse de veau, a donné un mélange qui fond de 25 à 26°.

à 10	pour 100	le point de fusion est de	24	à	25
à 15	—	—	23	à	24
à 20	—	—	20	à	21

2° BEURRE DE CACAO ET HUILE D'AMANDES DOUCES

à 5	pour 100	d'huile le mélange fond de	26	à	27
à 10	—	—	25	à	26
à 15	—	—	25	à	26
à 20	—	—	24	à	25

3° BEURRE DE CACAO ET HUILE D'ŒILLETTE

à 5	pour 100 d'huile	le mélange fond de	24 à 25
à 10	—	—	23 à 24
à 15	—	—	22 à 23
à 20	—	—	21 à 20

4° BEURRE DE CACAO ET HUILE DE NAVETTE

à 5	pour 100 d'huile	le mélange fond	26 à 27
à 10	—	—	26 à 27
à 15	—	—	25 à 26
à 20	—	—	24 à 25

Un mélange d'huile de palme et de beurre de cacao fond à 26° 27 — quand il entre 50 0/0 d'huile de palme, et à 23° 24 — quand il n'y en a que 25.

Un mélange de 15 0/0 de sésame et de beurre de cacao fond à 26°.

On trouve dans le commerce une substance, le *pain de Dika* formé par les semences de l'*Irvingia Barteri* (Simaroubées) du Gabon qui présente l'odeur du cacao et d'amandes grillées à la fois, ainsi que leur saveur. Ce pain renferme 80 0/0 d'une graisse solide analogue au beurre de cacao et fusible comme lui à 30° (O'Rorke, *Journ. pharmacie*, 1857). Il serait intéressant de savoir si ce produit ne serait pas parfois substitué au beurre de cacao.

L'addition de coques de cacao au chocolat est beaucoup plus fréquente qu'on ne le suppose et c'est à tort, croyons-nous, que dans l'article de l'agenda auquel nous avons fait de si larges emprunts, M. Boussingault admet que ce produit est sans valeur. Par un traitement convenable on peut en séparer le ligneux, et incorporer ses produits à la masse entière. C'est ce qui se fait déjà et le résidu est alors, mais seulement alors, sans valeur. Mais si l'on incorpore ces grabeaux directement dans la pâte, cette introduction devient une falsification que l'on peut reconnaître d'abord à la proportion plus considérable de cendres laissées par le chocolat épuisé successivement par l'alcool étendu l'éther et d'eau, et surtout par l'examen microscopique qui laisse apercevoir de grandes cellules allongées dépourvues d'amidon et des vaisseaux spiralés ou trachées.

Quant à la fécule on la reconnaît en faisant bouillir le chocolat avec 10 0/0 d'eau. Un chocolat normal filtre rapidement et donne un liquide clair de nuance rougeâtre. La poudre restée sur le filtre ne se prend pas en masse. Au contraire, quand il existe de la fécule, le liquide filtre mal et il reste sur le filtre une masse gélatineuse. Le liquide refroidi bleuit franchement par l'iode et la teinte persiste, tandis que, avec le chocolat pur, la teinte est violet rougeâtre faible et disparaît rapidement.

En ajoutant à quelques grammes de chocolat pulvérisé 2 à 3 gouttes de potasse caustique en solution et agitant on voit la masse s'agglutiner former empois s'il y a même 1 0/0 de fécule (Briois).

L'addition de matières minérales est facilement décélée par l'augmentation de la proportion des cendres. Celles-ci sont analysées s'il y a lieu.

La recherche de la dextrine se fait en soumettant à l'ébullition pendant dix minutes, 5 grammes de chocolat et 200 grammes d'eau distillée. Le liquide filtré et froid prend sous l'action de l'eau iodée une teinte lie de vin ou marron s'il contient de la dextrine. On peut également la retrouver par la dialyse. Elle reste sur le dialyseur et on la caractérise au polarimètre.

Nous ne parlons que pour mémoire des caractères qu'on assigne empiriquement aux bons chocolats, car ils sont des plus trompeurs. Aussi on les considère commme de bonne qualité, quand ils ont une cassure jaune-brun, peu rugueuse; et comme de mauvaise qualité quand la cassure est brun-gris et rugueuse. Mais il est facile de voir que la cassure dépend de la rapidité et de l'intensité du refroidissement auquel est soumis le chocolat quand on le moule en tablettes.

L'odeur peut guider parfois. Les noix, les amandes lui communiquent une odeur de rance, quand il est préparé depuis longtemps; la graisse de mouton lui donne une odeur de suif.

Notons que le chocolat qui ne contient pas de fécule, n'épaissit pas par l'ébullition avec l'eau. Comme ce caractère est souvent recherché par le consommateur, on peut le lui communiquer en ajoutant 4 grammes de poudre de gomme adragante par kilogramme.

Quant à la substitution des baumes du Pérou ou de Tolu, du storax, etc., à la vanille, on peut la découvrir en brûlant le chocolat, qui répand alors l'odeur spéciale à chacun de ces produits.

Pour la marche générale à suivre, voir Baudrimont, *Dictionnaire des falsifications*, CHOCOLAT.

Usages. — Eu égard à sa grande richesse en principes gras, et sous l'influence des idées de Liebig, on a pu classer le chocolat parmi les aliments respiratoires ou thermogènes. D'autres l'ont placé dans le groupe des aliments dits d'épargne, à côté du café, du thé, de la coca du Pérou. Mais cette dernière qualité, il ne saurait la devoir, en tous cas, qu'à la théobromine qu'il contient. Comme celle-ci n'entre que pour peu dans sa composition, de 1,2 à 1,5 pour 100, elle ne saurait avoir une bien grande influence sur la nutrition. Ce qui nous fait dire que la valeur nutritive du chocolat vaut surtout par le sucre et le beurre; et à ce compte, c'est un excellent aliment réparateur, dont la valeur augmente encore avec le lait auquel ordinairement on l'associe.

Comme tous les aliments gras, sa digestion est assez laborieuse. Aussi, pour la faciliter, comme on assaisonne le bouillon gras, on aromatise le chocolat. Le sucre et la vanille sont des condiments qui en rehaussent la saveur et qui en facilitent la digestion. Au dire de Fonssagrives, le mélange de chocolat, de café et de thé ne serait que fort agréable comme arôme et comme goût.

Zimmermann (*Traité de l'Expérience*, Montpellier, 1818, t. II, p. 348, cité par Fonssagrives) qui avait dit du chocolat ce que Mme de Sévigné avait dit du café : « Il me rabêtit lorsque j'en prends », avait-il plus raison que l'auteur des spirituelles *Lettres?*

Inutile de dire que c'était là pure boutade (Voyez CAFÉ).

Essayerons-nous, comme jadis à la cour du roi Soleil, de résoudre si le chocolat favorise ou ne favorise pas les amours? Comme tout analeptique, le chocolat est aphrodisiaque en ce sens qu'il répare les forces, mais il ne saurait être considéré comme tel, dans le sens qu'on donne à ce mot en thérapeutique. Cependant, par ses aromates, vanille ou ambre, peut-être ne serait-il pas sans exciter l'orgasme vénérien, et le *chocolat des affligés*, dont parle si délicatement Brillat-Savarin, aurait-il quelque vertu aphrodisiaque?

La graine de cacao a été incorporée à bien des substances et aujourd'hui il n'y a pas du chocolat, mais des chocolats.

« Que dirai-je, dit Fonssagrives, de ces *faux chocolats* qui sont prônés, à grand renfort d'annonces, tels

que le *racahout* des Arabes, mélange de cacao, de salep, de glands doux, de fécule de pomme de terre et de riz, de sucre et de vanille; le *palamoud* des Turcs, formé de cacao, de fécule de pomme de terre, de farine, de riz et de santal rouge auquel est dévolu l'office d'engraisser les odalisques; le *wataka* des Indes, coloré par du roucou; le *hardi dakik* d'Asie, chocolat en poudre qui se vend 6 francs la livre, etc.?... Rien si ce n'est que c'est payer bien cher des aliments à étiquettes fastueuses, dont les propriétés analeptiques sont surfaites et qu'un bon et honnête chocolat remplacerait avec avantage pour la bourse et pour la santé. »

Cependant, il est un chocolat qui, vraisemblablement, serait préférable au point de vue nutritif au chocolat ordinaire. C'est celui qu'a proposé Durand (de Toulouse) et dans lequel on augmente les proportions de principes azotés en y incorporant le gluten. Pas de doute que ce *chocolat au gluten* soit plus alibile et plus réparateur que le chocolat ordinaire. Il conviendrait particulièrement aux convalescents et aux débilités. Il en est de même des chocolats au sagou, au lichen d'Islande, au salep, à l'arrow-root, au tapioca, etc. Mais que le public le sache bien, le meilleur de tous ces chocolats, dits analeptiques, est encore « le chocolat qui ne contient que du chocolat ». Avec ce dernier qu'il pourra trouver bon à 2 francs la livre, il restaurera son organisme, relèvera ses forces et favorisera son embonpoint aussi bien qu'avec n'importe quel chocolat de réclame affublé d'un nom plus ou moins prétentieux. Libre à lui d'ailleurs d'y ajouter s'il le veut, du tapioca, du salep, etc., au moment de sa préparation. Le principal est le bon cacao, et le caraque et le maragnan sont les meilleurs. Pour fabriquer 1 kilogramme de chocolat, 560 grammes de cacao, 400 grammes de sucre et 40 grammes de vanille donnent une pâte excellente... quand le cacao et le sucre sont de bonne qualité.

Quant à la préparation, chaque ménagère sait mieux que nous à quoi s'en tenir là-dessus. Disons seulement qu'il en faut environ une tablette ou 45 grammes pour faire une tasse de chocolat. On la fait dissoudre doucement dans l'eau ou le lait, à mesure que le liquide s'échauffe, en la remuant avec une cuiller de bois, ou bien on la râpe et on la délaye dans une petite quantité d'eau froide avant de l'introduire dans l'eau ou le lait qui doit servir à sa préparation, et finalement on fait bouillir, comme le dit l'auteur de la *Physiologie du goût*, pendant un quart d'heure pour que la solution prenne consistance, et on sert chaudement. Mais qu'on le sache bien, l'*épaississement* recherché par le consommateur ne consacre qu'une fraude : l'addition de fécule au chocolat (au dire de Payen, sur 56 échantillons la commission sanitaire de Londres a constaté cette sophistication sur 48). Le bon chocolat reste toujours bien liquide et ne s'épaissit pas beaucoup sous l'influence de l'ébullition.

Le véhicule du chocolat, comme on sait, est le lait ou l'eau. Le chocolat au lait est plus nutritif, mais le chocolat à l'eau est plus digestif. L'usage du *moussoir* espagnol leur donne une légèreté qui en facilité la digestion.

Le chocolat joue aussi son rôle dans la confiserie. Les bonbons, les dragées au chocolat, le chocolat praliné (dans lequel sont incorporées des amandes grillées), la crème, la glace au chocolat, etc., sont des préparations fort agréables, bien connues du palais des gourmets.

Enfin, le chocolat sert en thérapeutique à incorporer certains principes médicamenteux dont il masque le goût. Comme tel, il est fort en usage dans la thérapeutique infantile. Citons les chocolats vermifuges (à la santonine : 0gr,01 à 0gr,05 par pastille); les chocolats purgatifs : à la scammonée (0gr,10 de résine par 40 grammes de chocolat), de Dorvault (1/10 de magnésie calcinée); les chocolats ferrugineux : au fer réduit de Miquelard et Quévenne (0,20 par tablette de 40 grammes), du Codex (1/50 de limaille de fer porphyrisée); les chocolats mercuriels : antisyphilitiques de Jourdan (0gr,03 de sublimé par tablette).

Enfin, le chocolat a pu être utilisé comme le café pour masquer l'amertume de la quinine (*Bull. de thérap.*, t. XXXI, 448, 1846).

CHOLÉATE DE SODIUM. Voy. CHOLÉIQUE (acide.

CHOLÉIQUE (acide). L'acide choléique, connu aussi sous le nom d'*acide taurocholique*, est un des acides biliaires; on le trouve dans la bile à l'état de *choléate* ou *taurocholate* de sodium; il est très abondant dans la bile humaine et aussi dans la bile du chien, aussi se sert-on de cette dernière substance pour préparer le choléate de soude (Hoppe-Seyler).

Voici le procédé indiqué par le dictionnaire de Wurtz : on précipite la bile par l'alcool en ajoutant du noir animal, on filtre et on lave à l'acool. Le liquide est évaporé à sec et le résidu est repris par un peu d'alcool absolu. On filtre et on agite le liquide filtré par un excès d'éther, puis on abandonne au repos; le précipité d'abord amorphe finit par devenir cristallin.

Du choléate de soude ainsi obtenu on pourrait isoler l'acine choléique, mais cette opération n'a aucun intérêt pharmaceutique, car ce corps n'est pas employé en médecine. Le sel de soude seul a été essayé; il se présente sous la forme d'aiguilles cristallines transparentes, très solubles dans l'eau et dans l'alcool, leur goût est à la fois sucré et amer. Les solutions ne sont pas décomposées par les sels de chaux, de baryte, ni par l'acétate neutre de plomb, mais on obtient avec l'acétate basique de plomb un dépôt emplastique. Avec le sucre traité par l'acide sulfurique on obtient la coloration pourpre caractéristique des choléates.

L'acide choléique est intéressant au point de vue chimique par son dédoublements en acide cholatique et en taurine, ammoniaque composée sulfurée appartenant à la série de l'éthylène et dérivée des glychols. La taurine est l'amide iséthionique, ou si l'on veut s'obtient de la deshydration de l'*iséthionate d'ammonium* qui est par le fait l'*oxéthylène-sulfite* de ce métal, aussi a-t-on pu l'obtenir facilement par synthèse.

Se basant sur la solubilité de la cholestérine dans le choléate de sodium, et par suite dans la bile riche en cette matière, Schiff (*Imparziale*, 16 février 1873) a conseillé d'administrer le choléate de soude à la dose de 0 gr. 50 centigrammes à 1 gramme et plus par jour, dans les cas de calculs biliaires formés de cholestérine et de mucus. On pourrait par ce moyen sinon dissoudre les calculs déjà formés, du moins empêcher la formation de nouvelles concrétions. Ces essais ont été repris en Amérique par Dabnay (*The American Journ. of Med. sc.*, avril 1876). Dans tous les cas le traitement doit être prolongé longtemps, si l'on veut avoir chance de succès; on le conçoit facilement, puisque l'emploi de cette substance constitue aussi bien un régime qu'un traitement.

Quelquefois des troubles digestifs ou même du pouls se présentent pendant l'usage du choléate de soude,

c'est pourquoi il serait peut-être sage de débuter par 30 centigrammes pour augmenter ensuite progressivement.

CHOPART (Potion). Voy. COPAHU.

CHORANCHE (Eau minérale de). Choranche (Isère) est un hameau situé à une vingtaine de kilomètres de Saint-Marcelin sur la rive droite de la Bourne et que doit son existence à une source athermale, ferrugineuse, carbonique et sulfureuse.

Voici, d'après Niepce, l'analyse de l'eau de Choranche :

Pour 1000 grammes.

Carbonate de chaux	0.181
— de magnésie	0.019
— de strontiane	0.002
— de fer	0.005
Chlorure de sodium	0.123
— de calcium	0.007
— de magnésium	0.003
Silicate d'alumine	0.210
Sulfate de soude	0.042
— de chaux	0.035
— de magnésie	0.012
— d'alumine	0.033
Iode	traces
	0.672
Azote	0l.00800
Acide carbonique	0.03714
— sulfhydrique	0.01435
	0.05949

L'eau de Choranche est claire, transparente, gazeuse d'une odeur franchement sulfureuse, d'une saveur douçâtre et sucrée.

On l'emploie (en boisson et en bain) contre les maladies chroniques des voies aériennes et urinaires, contre les manifestations herpétiques et rhumatismales.

Un établissement minuscule comprenant deux baignoires est installé auprès de la source pour les habitants du pays et les rares touristes qui, venant visiter cette admirable contrée, s'arrêtent au eaux de Choranche pour s'y reposer des fatigues d'une longue excursion.

CHRISTAU. Voy. St CHRISTAU.

CHROMATES. Voy. CHROME.

CHROME. **Chimie.** — $Cr = 52{,}4$—$Cr^2 = 104{,}8$. — Ce métal a été découvert, en 1798, par le chimiste français Vauquelin, dans un chromate de plomb naturel, *plomb rouge de Sibérie;* plus tard il le reconnut dans un minerai de fer qu'on désigne sous le nom de *sidérochrome* ou de fer chromé. Le chrome a été reconnu aussi dans les météorites.

Cet élément chimique doit son nom aux couleurs variées de ses combinaisons, dont un grand nombre fournit des matières colorantes industrielles: c'est, comme l'a dit M. C. Kœchlin: *Le métal de la coloration.*

Préparation. — C'est surtout en réduisant des oxydes de chrome par le charbon qu'on a obtenu ce métal; mais au fourneau à vent et dans des creusets brasqués, on ne l'avait qu'en masse fritée; M. H. Sainte-Claire Deville l'a obtenu fondu par la calcination dans un creuset de *chaux,* d'un mélange d'oxyde de chrome et de charbon de sucre.

On peut préparer du chrome cristallisé en décomposant le chlorure de chrome par la vapeur de sodium (Fremy).

H. Debray l'a également obtenu en cristaux par la réduction au creuset brasqué du chromate de plomb; on obtient un culot de plomb et chrome, auquel l'acide azotique étendu enlève le plomb.

Enfin l'électrolyse du protochlorure de chrome fournit du chrome métallique.

Le chrome n'a pas d'usage comme métal ni comme alliage.

Propriétés du chrome. — D'un gris d'acier, brillant, très dur, rayant le verre ; densité $= 6$; il peut cristalliser dans le système régulier, ses cristaux ont une densité $= 6{,}8$.

Inaltérable à l'air il ne décompose pas l'eau, si ce n'est au rouge; à cette haute température l'oxygène ou l'eau le transforment en oxyde.

Le chrome est peu attaquable à froid par les acides, à l'exception de l'acide chlorhydrique qui produit un protochlorure hydraté bleu.

Les alcalis, surtout en présence des agents d'oxydation, le transforment en chromate.

Chauffé dans le chlore, il y brûle avec lumière et formation de chlorure chromique.

COMBINAISONS DU CHROME. — *Chlorures de chrome :* On en connaît deux : un chlorure chromeux Cl^2Cr et un chlorure chromique Cl^6Cr^2.

Le chlorure chromeux s'obtient par la réduction du chlorure chromique par l'hydrogène. Sel blanc, instable; soluble dans l'eau en liqueur bleue qui absorbe spontanément l'oxygène et produit un oxychlorure chromique OCl^4Cr^2.

Le chlorure chromique se produit par l'action du chlore sur un mélange d'oxyde chromique et de charbon chauffé au rouge.

Ce sel cristallise en larges lames cristallines onctueuses, couleur fleur de pêcher insolubles dans l'eau froide et lentement solubles dans l'eau bouillante.

On obtient encore un hydrate de ce chlorure en dissolvant l'oxyde chromique dans l'acide chlorhydrique; cette liqueur est verte et donne des cristaux d'hydrate $Cl^6Cr^2,12H^2O$.

Combinaisons oxygénées du chrome. — Elles sont nombreuses et en proportions multiples : Protoxyde OCr; sesquioxyde O^3Cr^2; bioxyde O^2Cr; acide chromique O^3Cr; acide perchromique O^7Cr^2.

Le *protoxyde* ou *oxyde chromeux* n'existe qu'en combinaison; précipité d'un sel chromeux il décompose l'eau et produit un hydrate brun en dégageant de l'hydrogène.

Le *sesquioxyde* ou *oxyde chromique* a une grande importance chimique et industrielle. On prépare cet oxyde par différents procédés :

1° Calcination du chromate mercureux ;

2° Dans les laboratoires, on mélange 3 p. de chromate de potassium et 2 p. de chlorure d'ammonium, la masse calcinée donne de l'oxyde chromique insoluble et du chlorure de potassium soluble;

3° On obtient cet oxyde cristallisé, en faisant passer dans un tube de porcelaine des vapeurs d'acide chlorochromique; $2\,(Cl^2CrO^2) = Cr^2O^3 + O + Cl^4$, cristaux d'un vert noirâtre, brillants et assez durs pour couper le verre, comme le diamant.

Le sesquioxyde de chrome anhydre est d'un vert foncé; insoluble dans l'eau, les acides et les alcalis.

Chauffé avec de l'azotate potassique, cet oxyde se

transforme en chromate; mais il est indécomposable par la chaleur seule.

Cet oxyde est une base faible, formant des sels chromiques.

On connaît plusieurs hydrates de sesquioxyde, mais le seul intéressant au point de vue pratique est l'hydrate à deux molécules d'eau, utilisé comme *vert émeraude*. Un produit connu sous le nom de *vert Pannetier* était d'un prix très élevé qui en limitait l'emploi, mais en 1819 Buignet, répétiteur à l'Ecole polytechnique, a fait connaître un procédé de préparation d'un vert de chrome hydraté, d'une couleur magnifique; préparée et appliquée chez Kestner (de Thann), elle s'est généralisée pour la préparation des toiles peintes, des papiers de tenture; cette couleur appliquée aussi à la peinture à l'huile est inaltérable au soleil et à la lumière artificielle. Elle a de plus au point de vue de l'hygiène l'avantage de remplacer un dangereux produit, le vert arsenical de Schweinfurth par une couleur inoffensive.

C'est à l'oxyde vert de chrôme que les bijoux naturels ou artificiels doivent leur couleur verte; l'émeraude naturelle est un type de beauté et de richesse.

Caractères des sels de chrome. — *Sels chromeux.* — L'instabilité de ces sels, rend leur étude difficile; on ne connaît à l'état cristallisé que le chlorure, le sulfate de chrôme et de potassium, l'acétate.

Les sels chromeux donnent avec les réactifs les précipités suivants :

Potasse. — Précipité brun d'oxyde salin avec un dégagement de H;

Ammoniaque. — Précipité blanc verdâtre ;

Sulfures alcalins. — Précipité noir;

Chlorure d'or.—Précipité d'or avec dégagement de H;

Sulfite potassique. — Précipité rouge brique, devenant bleu verdâtre ;

Phosphate de soude. — Précipité bleu soluble dans les acides;

Carbonates alcalins. — Précipité brun très altérable ;

Succinate sodique. — Précipité rouge éclatant.

Sels chromiques. — Ces sels présentent deux modifications différentes, sans changement de composition, ils sont verts ou violets. La modification verte se produit à 100°; la violette à froid, de sorte que les sels verts deviennent violets à la longue. Les sels verts sont incristallisables.

Les caractères de ces modifications sont différents ; ainsi l'azotate d'argent ne précipite que les 2/3 du chlore du chlorure vert; et le chlorure de baryum ne précipite pas non plus tout l'acide sulfurique du sulfate vert.

Avec les sels violets la précipitation du radical négatif est complète.

Quand on précipite par l'ammoniaque l'une ou l'autre espèce de sels, l'oxyde des sels verts est insoluble dans l'excès du réactif, tandis que l'autre donne une solution rouge avec l'ammoniaque.

Sous sa modification violette, l'acide chromique donne avec les sulfates alcalins des sels doubles qui ont la forme de l'alun $(SO^4)^3Cr^2 + SO^4K^2 + 24H^2O$ (alun de chrome).

Les sels de sesquioxyde de chrome donnent : Avec

Potasse et soude. — Précipité vert soluble dans le réactif mais que l'ébullition reprécipite à l'état anhydre. $C2^2O^3$.

Ammoniaque. — Précipité gris verdâtre, soluble à la longue dans l'ammoniaque, si on a opéré avec un sel de la variété violette.

Carbonate alcalin. — Précipité vert soluble dans le réactif.

Les acides tartrique, oxalique, acétique empêchent en partie ou en totalité la précipitation du chrome; il se forme des combinaisons organo-métalliques où les propriétés de cet élément sont masquées ainsi que les réactions des acides, cela est surtout remarquable avec l'acide oxalique et les oxalates.

Le *chrome* est un métal dont la basicité est peu prononcée, et dans ses combinaisons les plus importantes il se comporte comme les éléments chimiques négatifs (les métalloïdes), particulièrement comme le soufre. Les chromates sont isomorphes avec les sulfates correspondants.

Lorsqu'un corps chromé quelconque est calciné avec un sel capable de lui céder de l'oxygène tel qu'un azotate ou un chlorate, il se produit un chromate.

Le minerai de chrome employé pour obtenir tous les prodits chromés est *le fer chromé, sidéro-chrome*, que les ouvriers nomment *mine de chrome*.

Pour en extraire le chrome, on calcine la mine de chrome avec 1/2 partie d'azotate potassique dans un four à reverbère; l'oxygène de l'azotate transforme l'oxyde chromique Cr^2O^3 en acide chromique (CrO^3) qui reste combiné à l'oxyde potassique; comme il y a généralement une gangue quartzeuse, il se forme en même temps un silicate alcalin.

La solution aqueuse de la matière traitée par un acide (l'acide acétique par exemple), donne un précipité insoluble d'acide silicique, et il reste en dissolution du chromate acide de potassium, ou bichromate, qu'une évaporation donne en beaux cristaux prismatiques de couleur orangée $(Cr^2O^7K^2)$ qui ne contiennent qu'un peu d'eau interposée.

Le bichromate de potassium a une densité = 1,98; l'eau en dissout 10 0/0 à 19°; il fond à une basse température, mais au rouge blanc il se décompose en donnant de l'oxygène, du chromate neutre et du sesquioxyde vert.

Ce sel est très employé en teinture, pour les enlevages, car il cède de l'oxygène aux agents réducteurs et aux matières organiques colorées.

La solution de bichromate est l'agent excitateur de la pile de Poggendorff et de Grenet avec laquelle on produit des effets calorifiques très remarquables.

Chromate neutre de potassium. CrO^4K^2. — On l'obtient facilement en saturant par le carbonate potassique la solution de bichromate.

Ce sel cristallise en prismes orthorhombiques d'un jaune citron, anhydre et inaltérables à l'air; sa saveur est fraîche, amère; très soluble dans l'eau froide, 48 0/0; la solution est faiblement alcaline. Le pouvoir colorant de ce sel est considérable, il communique une teinte jaune à 40000 parties d'eau. Il est insoluble dans l'alcool.

Ce sel est également très employé dans les arts.

La médecine depuis quelques années fait usage des chromates (Voir Thérapeutique). Les chromates sont des poisons à faible dose; les ouvriers des fabriques sont atteints d'ulcérations tuberculeuses des mains, de la cloison du nez, etc. lorsqu'ils ne prennent pas toutes les précautions pour se débarrasser par des lavages de la fine poussière de chromate qui adhère aux tissus (Voir Toxicologie du chrome).

Acide chromique (Anhydride chromique) CrO^3. — Cet anhydride, qui correspond à l'anhydride sulfurique, se prépare facilement, en décomposant une solution

saturée de bichromate par de l'acide sulfurique pur; on prend un volume de solution de bichromate et 1,5 vol. d'acide sulfurique.

Le mélange s'échauffe et en se refroidissant il laisse déposer des cristaux d'un beau rouge cramoisi que l'on sépare et que l'on dessèche sur une plaque de porcelaine dégourdie.

Pour purifier le produit ainsi obtenu qui retient un peu d'acide sulfurique et du bisulfate potassique, il faut le redissoudre et y verser du bichromate de baryum jusqu'à cessation de précipité de sulfate barytique; la liqueur éclaircie est décantée et mise à cristalliser sous un récipient contenant de l'acide sulfurique et dans le vide. L'acide chromique obtenu est alors très pur. E. Duvillier prépare cet acide en décomposant le chlorure de chrome par l'acide azotique. (*Compt. rend.*, t. LXXV, p. 711).

L'acide chromique qui est d'un rouge foncé à froid, devient presque noir par la chaleur; il n'a pas d'odeur, mais sa saveur est fortement acide, avec un arrière-goût styptique. A 300° il fond et se décompose en oxygène et oxyde chromique. Chauffé avec précaution, il peut être fondu sans décomposition; il cristallise, par refroidissement à 170°-172°, et le thermomètre remonte à 193°. La densité de l'acide chromique cristallisé est 2,78.

La solution aqueuse d'acide chromique saturée en renferme 62, 23 p. 100 et a pour densité 1,7828.

Cet acide est soluble dans l'alcool; la lumière et surtout la chaleur décomposent cette solution par oxydation des éléments de l'alcool par l'acide chromique; il se produit de l'aldéhyde, de l'acide acétique et il se précipite de l'oxyde vert.

L'alcool anhydre et l'anhydride chromique réagissent si violemment, que la chaleur produite enflamme l'alcool.

Tous les corps combustibles avides d'oxygène réduisent l'acide chromique qui est un agent puissant d'oxydation; pour cette raison on ne peut filtrer au papier une solution de cet acide.

Les agents d'oxydation, au contraire, le font passer à un degré supérieur d'oxydation; avec le bioxyde d'hydrogène ou un mélange propre à l'engendrer, on transforme l'acide chromique en un liquide bleu, qu'on isole de la liqueur par l'éther, mais qui est très instable et n'a pu être séparé; on lui suppose une composition analogue à l'acide permanganique; Barreswill qui a fait le premier cette observation l'a nommé acide perchromique (Cr^2O^7).

L'acide chromique est vénéneux; il détruit, comme les acides puissants, les matières organiques; il est employé comme cathérétique et son action est des plus rapides; on l'emploie en solution alcoolique pour détruire les chancres, les verrues. On s'en est servi aussi pour conserver les préparations microscopiques de nature organique. (Voir Toxicologie du chrome).

Les chromates alcalins sont solubles, il en est de même des bichromates; mais les chromates métalliques neutres ou basiques sont insolubles.

Traités à l'ébullition par l'acide chlorhydrique tous les chromates dégagent du chlore.

Tous les chromates fondus avec du carbonate sodique et un azotate alcalin se convertissent en chromate alcalin soluble.

En raison de l'insolubilité des chromates métalliques on les produit facilement par double échange avec un chromate alcalin et un sel métallique soluble : ces précipités de chromates diversement colorés servent aussi à caractériser l'acide chromique.

On a avec :

Sel de plomb neutre.....	un précipité	jaune éclatant.
— de plomb basique....	—	jaune orangé.
— de bismuth..........	—	jaune citron.
— de zinc..	—	jaune bouton d'or.
— de baryum...........	—	jaune citron.
— mercureux....	—	jaune orangé.
— mercurique..........	—	rouge brique.
— de cuivre............	—	brun rouge.
— d'argent.............	—	rouge pourpre.

Toxicologie. On connaît quelques accidents, peu nombreux, dus à l'*acide chromique et à ses sels.* On emploie dans l'industrie plusieurs chromates; le chromate neutre et le chromate acide de potassium. Les chromates de calcium, de baryum, de plomb, de cuivre.

On se sert pour certaines piles de bichromate additionné d'acide sulfurique.

En médecine on fait usage d'acide chromique comme caustique, il en est de même de la solution alcoolique; on s'en sert aussi pour conserver les préparations microscopiques; on emploie également le bichromate ammonique, et le bichromate potassique.

L'acide chromique est un poison corrosif; mais nos connaissances sont très bornées en ce qui concerne l'absorption de l'acide chromique et de ses sels. L'acide chromique étant réduit facilement par les matières organiques, produit une oxydation énergique et par suite l'inflammation du tube digestif. Les chromates acides agissent comme l'acide chromique, mais avec moins d'intensité; les chromates de baryum, de plomb, de cuivre, se comportent en outre comme sel métallique toxique.

La coloration de l'acide chromique et de ses sels rend difficiles les tentatives criminelles et fournit à l'expert de précieux indices dans l'examen des matières. Il peut arriver que la couleur rouge ou jaune, soit remplacée par la coloration verte, due à la réduction de l'acide chromique en oxyde vert de chrome.

Le chrome est absorbé en partie et s'élimine par les urines où on le retrouve à l'état de chromate.

(Les ouvriers des fabriques sont atteints d'ulcérations tuberculeuses des mains, de la cloison du nez, etc., lorsqu'ils ne prennent pas toutes les précautions pour se débarrasser par des lavages de la fine poussière de chromate qui adhère aux tissus).

Recherche toxicologique. — La destruction des matières organiques se fera par le chlorate et l'acide chlorhydrique, et tous les composés directement toxiques seront dissous en chlorure de chrome et en acide chlorochromique.

L'oxyde vert de chrome obtenu par calcination et les autres couleurs insolubles employées en peinture, ne sont pas attaqués.

La déflagration des matières avec l'azotate potassique, transformerait tous ces composés en chromate jaune soluble, et la séparation n'en serait pas effectuée.

On pourra employer successivement les deux méthodes et en tirer les conséquences que comporteraient les résultats obtenus.

Il faut se rappeler que la calcination seule transforme presque tous les composés chromiques en oxyde insoluble.

La solution acide de chlorure chromique ne précipitera pas par l'hydrogène sulfuré; le sulfure ammonique et les sulfures alcalins, précipitent en gris verdâtre ou en noir.

L'acide sulfurique transforme le sulfure en un liquide vert, qui, à l'air, se colore en violet; cette modification se produit plus rapidement, si on s'est servi d'acide azotique pour dissoudre le sulfure.

Caractères chimiques des sels de chrome et des chromates. — 1° Sels de chrome.

a). *Alcalis et carbonates,* précipités gris verdâtre, solubles dans un excès de réactif et reprécipitables par la chaleur.

Les acides tartrique, oxalique, acétique, empêchent en tout ou en partie la précipitation du chrôme.

b). *Ammoniaque,* précipité gris verdâtre, soluble à la longue dans le réactif.

c). Le *peroxyde de plomb*, colore en jaune les solutions potassiques d'oxyde de chrome, l'acide acétique précipite de cette solution du chromate de plomb jaune.

d). Les perles de *borate* et de *phosphate* se colorent en vert au chalumeau.

e). Les solutions d'oxyde de chrome desséchées et calcinées avec l'azotate ou le chlorate de potassium, se transforment en chlorate soluble jaune.

2° Acide chromique et chromates.

Les chromates alcalins étant solubles et la plupart des chromates métalliques insolubles, on produit facilement des précipités colorés caractéristiques.

a). *Sel de plomb neutre*, précipité jaune éclatant; *sel de plomb basique*, précipité jaune orangé. Le chromate de plomb est soluble dans les liqueurs alcalines, et précipitable par l'acide acétique.

b). *Sel de bismuth*, précipité jaune citron.

c). *Sel de zinc*, précipité jaune bouton d'or.

d). *Sel de baryum*, précipité jaune citron.

e). *Sel mercureux*, précipité jaune orange; *sel mercurique*, précipité rouge brique.

f). *Sel de cuivre*, précipité brun rouge.

g). *Sel d'argent*, précipité rouge pourpre.

h). *L'alcool et l'acide sulfurique*, réduisent les solutions de chromate qui deviennent vertes.

i.) Le *bioxyde d'hydrogène*, donne dans la solution de chromate une coloration bleue très intense, mais fugace; le composé formé soluble dans l'éther, peut être enlevé et se conserver pendant quelque temps.

On peut avoir à constater le chromate de plomb, souvent employer pour colorer les bonbons, et les matières grasses imitant le beurre.

On fera agir les divers dissolvants neutres, eau, alcool, éther, dans lesquels le chromate est insoluble.

L'alcool et l'acide chlorhydrique le transforment en un liquide vert et en un précipité blanc de chlorure de plomb.

Dosage du chrome. — On peut le doser par les procédés ordinaires de l'analyse chimique quantitative; soit à l'état de chromate de plomb, qui sèche à 100°, contient 16,20 pour 100 de chrome; soit sous forme d'oxyde vert, qui, séché et calciné, renferme 68.62 de chrome.

Action et usages. — Le chrome à l'état d'*acide chromique* et *chromate de potasse* a été employé en médecine.

1° L'*acide chromique* (CrO^3) produit sur la peau et les muqueuses des effets caustiques intenses mais peu douloureux. Cette action lui vient de ses propriétés fortement oxydantes, car il cède facilement son oxygène aux substances combustibles et attire avidement l'eau des tissus dont il s'empare, laissant l'albumine carbonisée. Il donne aux tissus une consistance dure et une coloration brun-jaunâtre. Aussi est-il employé pour durcir les préparations histologiques (5 pour 1000).

Administré à l'intérieur, il entraîne la mort en provoquant des phénomènes intenses de gastro-entérite. 3 décigr. suffisent pour amener ce résultat. Gergens, ayant injecté sous la peau, à des chiens, quelques gouttes d'acide chromique, a vu se produire des altérations gastro-intestinales et de l'albuminurie. On a même vu se produire chez l'homme, à la suite de son emploi à l'extérieur, des phénomènes généraux d'empoisonnement : saveur métallique, odeur spéciale, vomissements, diarrhée, collapsus profond (Moseting, Bruck, Gubler).

Cet acide dont la causticité rappelle celle de l'acide sulfurique, et qui va même jusqu'à brûler sans laisser de trace les os et les dents de petits animaux (Heller), n'a pas été employé à l'intérieur. On suppose qu'il est vomitif comme les chromates.

A *l'extérieur*, l'usage de cet acide comme caustique a été fait pour la première fois à Paris par Charles Robin (*Gaz. des hôpitaux*, 1855), à Vienne par Sigmund sur les indications de Heller Ce serait un des meilleurs caustiques pour détruire les chancres phagédéniques (Robin), les végétations vénériennes et syphilitiques des organes génitaux (Marshall), les condylomes (Pardou, de Belfast), les ulcérations syphilitiques (Lewin), les ulcères cancéreux (Sigmund), les verrues (Magitot), les tumeurs hémorrhoïdales ulcérées (Ure), les blépharites granuleuses (Serres d'Alais, Hairion), les tumeurs vasculaires de l'urèthre chez la femme (Edis, de Londres), les granulations du pharynx, les pseudo-membranes diphthéritiques en solution au quart (1/4) ou au dixième (1/10.)

En solution affaiblie, l'acide chromique a été utilisé comme astringent résolutif dans l'engorgement du col utérin (Busch), dans l'œdème du scrotum, les végétations de la caisse du tympan (E. Ménière).

Pardou l'a trouvé très efficace en solution étendue (1/1000) dans l'eczéma, et en solution plus concentrée (4/32) contre les dermatophytes : teigne circinée et tonsurante, sycosis et maladies parasitaires en général. Magitot a vérifié l'éfficacité de cette solution dans le pityriasis versicolor, qu'elle fait complètement disparaître même après une seule application.

Pour Magitot l'acide chromique est le meilleur modificateur des gingivites ulcéreuse, ulcéro-membraneuse, des ostéo-périostites alvéolo-dentaires. Toutes les formes de stomatite, de végétations, de fongosités de la bouche seraient vite modifiées à l'aide de ce moyen. Magitot n'hésite même pas à porter le caustique pur, mais en quantité strictement nécessaire pour détruire les épulis, tumeurs à myeloplaxes et fibromes, et combinant ce moyen au bistouri si cela nécessaire. Il le porte également de la même façon sur l'ulcère de la gencive que détermine souvent la dent de sagesse à l'aide d'une petite baguette en bois, et dans la cavité alvéolaire elle-même.

Isambert a également employé la solution d'acide chromique (1/4) contre les ulcérations syphilitiques et scrofuleuses du voile du palais et du pharynx. Ce médecin l'a même porté jusque dans le larynx à l'aide des éponges laryngoscopiques, et en se servant du miroir laryngien pour détruire les polypes, modifier les ulcérations syphilitiques et tuberculeuses (1/20 à 1/8 et même à la fin 1/4). L'opération est ordinairement suivie d'un

accès d'asthme laryngien assez violent mais qui ne dure que quelques secondes. Par ce moyen on réprime rapidement les œdèmes de la glotte qui se produisent souvent dans la phthisie laryngée autour des ulcérations. Quant aux dégénérescences cancéreuses, l'acide chromique n'exerce sur elles qu'une action insuffisante, et la douleur qu'il cause force vite à y renoncer.

En somme, l'acide chromique est un caustique puissant qui, manié avec prudence, est appelé à rendre à la thérapeutique chirurgicale des services importants.

2° Le *bichromate de potasse* et le *chromate neutre*, employés extérieurement ou intérieurement, produisent des effets caustiques comme l'acide chromique.

Le bichromate ne coagule pas l'albumine comme l'acide chromique, d'où il est à craindre que son action caustique fuse plus loin que celle de l'acide chromique. Et en effet, on en a un exemple dans l'action perforante qu'il exerce sur la peau et la cloison du nez sur les ouvriers employés à sa fabrication à Glasgow (Duncan, Baer, Ducatel).

A faible doses (0,03) et administré par la bouche, il est vomitif. A plus haute dose, il provoque comme l'acide chromique des symptômes de gastro-entérite et cause l'intoxication, excitant d'abord fortement les centres nerveux, puis les paralysant (Gmelin, Priestley, Gamge). Tandis que Jacobson et Vicente le prescrivent à 10 centigrammes *pro-die*, d'autres ne dépassent pas 0,05, et Orfila et Cumin le tiennent comme toxique même à petites doses. Mais outre ses dangers, l'emploi du chromate de potasse à l'intérieur est entièrement superflu.

Il a été essayé cependant par Ch. Robin, Heyfelder, Vicente, Arrastia, J. Crespo, Leroux, Bonnefoux, Trullet à titre d'altérant dans les accidents secondaires de la syphilis. Mais cette substance est-elle supérieure dans ce cas aux composés mercuriels ? nous ne le pensons pas, puisque Bonnefoux lui-même avoue son infériorité. Dès lors elle n'est guère qu'à réserver pour les cas où le mercure échoue. Notons à ce sujet que comme ce dernier le bichromate de potasse peut provoquer la salivation.

Proposé par Jacobson à titre de vomitif et à la dose de 5 à 10 centigrammes, nous ne conseillons pas d'y recourir, car nous avons mieux et d'autre part cette dose pourrait bien être dangereuse. De plus il détermine facilement de l'anorexie et des troubles digestifs.

De son emploi dans le catarrhe bronchique avec accidents spasmodiques nous ne dirons rien.

L'*usage externe* du bichromate de potasse comme caustique cathétérique ou irritant suivant ses degrés de concentration, présente des avantages mieux constatés. Cumin, Bonneau, Puche l'ont recommandé à titre de caustique dans des cas analogues à ceux que nous avons cités à propos de l'acide chromique (de 4/100 à 10/100). Un cristal de ce sel peut servir, comme le cristal de sulfate de cuivre, à cautériser les granulations, les végétations, etc. Jacobson l'a proposé pour imprégner le papier Joseph (solution 1/16 d'eau) que l'on brûle pour poser des moxas. Mais comme Gubler le remarque, ces moxas, n'ont aucun avantage sur ceux qui doivent leur combustibilité au nitrate de potasse. Ils pourraient même avoir, en revanche, l'inconvénient de causer une eschare plus profonde.

Les chromates de potasse, suivant la remarque de Jacobson, ont la propriété de conserver les substances végétales et animales et de s'opposer au processus de la putréfaction. Le bichromate (1/250) l'emporte à cet effet sur le chromate neutre.

Le bichromate de potasse sert à préparer une liqueur d'épreuve dont les chimistes se servent pour reconnaître la présence de l'alcool et des substances ternaires, et dont Luton (de Reims), a fait la première application à l'analyse chimique des urines. Cette liqueur se compose d'acide sulfurique et de bichromate de potasse, et laisse déposer de l'acide chromique d'un beau rouge. Elle est de couleur jaune topaze, et lorsqu'on l'ajoute à une solution contenant du sucre ou toute autre matière hydrocarbonée, elle devient d'un vert émeraude. On croit généralement que l'acide sulfurique n'a d'autre office que de mettre l'acide chromique en liberté ; mais celui-ci ne subit pas le changement indiqué, lorsqu'il est mis tout seul en présence d'une matière oxydable ; et Derlon pense avec raison que, l'acide sulfurique étant indispensable à la production du phénomène, il faut admettre la formation du sulfate de sesquioxyde de chrome. Cette réaction permet de constater l'alcool dans l'urine et les diverses sérosités chez les sujets atteints d'alcoolisme (Gubler).

3° Ducatel a cité une observation de Baer qui rapporte un cas d'empoisonnement mortel par le bichromate de potasse où certainement pas plus de 4 à 8 grammes de ce corps avaient été avalés. Taylor cite trois cas d'empoisonnement mortels par les sels de chrome. Dans l'un d'eux 8 grammes de chromate de potasse ont causé la mort avec tous les symptômes et les lésions anatomiques propres aux poisons corrosifs.

Dans ces cas il y aurait lieu d'administrer aussitôt du lait, du blanc d'œuf, la craie, la magnésie, le protosulfure de fer hydraté, l'eau sucrée et chargée d'amidon (Gubler). Après ces premières tentatives de neutralisation, il faudrait vider l'estomac, et finalement appliquer les moyens propres à combattre les empoisonnements par les corrosifs et les hyposthénisants.

A l'occasion de l'empoisonnement d'un professeur de Charcow, Nuse a proposé les sels ferreux non vénéneux et à oxyde réducteur, tels que le lactate et l'acétate de protoxyde de fer. C'est un moyen à essayer à l'occasion.

Dans l'empoisonnement par l'acide chromique, on tiendrait la même conduite.

4° Les chromates, à cause de leurs propriétes colorantes sont très employés dans les arts, et surtout dans la peinture. A ce titre ils déterminent certains accidents dont il fait bon d'être prévenu.

On a vu le chromate de plomb, dont des confiseurs s'étaient servis pour colorer leurs produits, provoquer des coliques de plomb. (Chevallier).

La fabrication des chromates de potasse donne lieu à des ulcérations de toutes les parties du tégument qui sont en contact avec eux (Clouet). Ces ulcérations commencent lorsque les mains, etc. sont éraillées, écorchées et peuvent prendre un caractère perforant dangereux (Ducatel de Philadelphie, Baer). Il peut s'ajouter à ces premiers accidents, un coryza chromique intense et la perforation de la cloison des fosses nasales (Clouet, Bécourt et Chevallier, Hillairet, Delpech), de la toux avec expectoration de mucosités et oppression (Hillairet), une céphalalgie fréquente accompagnée de dépérissement (Gmelin), des ulcérations de l'arrière-gorge pouvant simuler des ulcères syphilitiques.

Les moyens à indiquer aux ouvriers pour se mettre à l'abri de ces accidents sont : d'avoir grand soin de ne pas travailler les chromates avec des écorchures aux

mains, de bien laver celles-ci après le travail, de façon à ne pas porter au nez, aux parties génitales des poussières chromatées, de prendre souvent des bains avec addition de carbonate de potasse, de se faire des ablutiens d'eau dans les narines pour en chasser les poussières qui y sont amassées, et de priser, puisque les priseurs jouissent d'une certaine immunité à l'égard de la rhinite perforante des chromates. Enfin, une fois les chromates introduits dans une éraillure de la peau, ce qui est indiqué par une douleur immédiate, on se dépêchera de se laver avec l'extrait de Saturne ou la solution de nitrate d'argent pour former un composé d'argent ou de plomb insoluble (Delpech, Isaac Chyson).

En un mot, les chromates, et surtout les bichromates de potasse provoquent des accidents professionnels locaux par leurs propriétés escharotiques bien indiquées par Gmelin, Ducatel et Jallard, que des précautions soigneuses peuvent annihiler en grande partie. Il est toujours bon au médecin de les connaître pour d'abord ne pas les prendre pour ce qu'ils ne sont pas, et pour ensuite savoir à l'occasion donner les conseils propres à les prévenir et les guérir s'il y a lieu. Consultez :

Marshall (John), *De l'emploi de l'acide chromique pour cautériser les verrues*, etc., In The Lancet, Janvier 1867; Magitot (E.), *De l'acide chromique et de son emploi thérap. dans quelques affections chir. de la bouche*, Bull. gén. de thérap., t. LXXVI, p. 264 et 304, 1869; du même, *Mém. sur l'ostéo-périostite alvéolo-dentaire*, Arch. gén. de Méd., Juin et Juill. 1867; Isambert, *De l'emploi de l'acide chromique comme caustique dans les maladies de la gorge et du larynx*, Bull. gén. de thérap., LXXXIII, p. 41, 1872; Delioux de Savignac, *Dict. encyclop. des Sc. méd.*, art. Chrome et Chromates, 1875; Priestley, *De l'action phys. du chromium*, British. Med. Assoc., et British Med. Journ., p. 401, 23 sept. 1876; Gergens, *De l'action toxique de l'acide chromique*, Arch. für Exper. Pathologie 1877, Band VI, p. 148; Bruck (J.), *Études sur les effets toxiques de l'acide chromique*, Pester Med. Chir. Presse, 1877, Band VIII, n° 7.

CHROMIQUE (Acide). Voy. Chrome.

CHRYSAROBINE. Voy. Chrysophanique (Acide).

CHRYSOPHANIQUE (Acide). Ce corps contenu en quantité assez considérable dans la *chrysarobine* est le principe actif du *séné* et de la *rhubarbe*, on l'a employé à l'état libre, mais son action ne diffère pas de celle des plantes et parties de plantes plus généralement employées (Voy. Rhubarbe et Séné).

CHURRUS. Un des noms de Haschisch (Voy. ce mot).

CICCA. *C. nodiflora*, *C. disticha* L., *Phyllanthus Cicca*, *Amwalis*, *Cerise des îles* ou *de l'Inde*, plante de la famille des Euphorbiacées dont le fruit est employé dans l'Inde comme comestible; les feuilles et surtout les racines renferment un latex âcre, employé dans les régions tropicales comme vomitif et purgatif.

CICLAMINE. Voy. Arthanite.

CICUTINE. Voy. Ciguë.

CIDRE. — En faisant fermenter le suc de certaines espèces de pommes on obtient un liquide légèrement alcoolique et de saveur particulière qui a reçu le nom de *cidre* (de *sicera*, mot latin qui sert à désigner toute boisson fermentée autre que le vin), ou mieux de *pommée*, nom qui correspond à sa formation. On le fabrique dans un certain nombre de provinces en France, la Normandie par exemple, la Picardie et partout, du reste, où les pommes sont assez abondantes, pour ne pouvoir être consommées directement. La moyenne de sa fabrication est depuis plusieurs années de 9 736 000 hectolitres par an et, en 1882, elle a été exceptionnellement de 17 millions d'hectolitres environ; en comptant en moyenne l'hectolitre à 10 francs, ce qui est un prix fort bas, c'est donc une valeur moyenne annuelle de 90 à 100 millions. La France consomme presque tout son cidre et en exporte fort peu. C'est par suite une boisson d'une importance considérable par sa valeur et son usage, car elle remplace, dans l'alimentation journalière, le vin dans les pays où la vigne ne croît pas en pleine terre. Elle vaut donc que nous en parlions un peu longuement.

Les variétés de pommes qui servent à faire le cidre, sont extrêmement nombreuses. Mais toutes ne sont pas propres à cette fabrication. A ce point de vue, on les divise en pommes douces, pommes acides, et pommes acerbes ou âpres; ces dernières sont peu comestibles, mais par contre, elles donnent un cidre plus alcoolique, plus clair, et se conservant plus facilement.

Chacune de ces divisions comprend les pommes hâtives ou de première floraison, celles de seconde floraison, et les pommes tardives ou de troisième floraison.

On récolte les fruits lorsqu'ils sont assez mûrs pour se détacher des branches. On secoue ces dernières pour faire tomber les pommes et on détache à la gaule celles qui ont résisté. Dans la Normandie s'est répandue la pratique vicieuse de laisser les fruits tomber d'eux-mêmes et s'accumuler au pied de l'arbre; on ne les recueille que lorsque l'arbre est presque dépouillé. Dans ce cas, les pommes s'altèrent et donnent un cidre de qualité inférieure. Après leur récolte elles sont mises en tas dans un grenier ou dans un cellier à température à peu près égale pour achever de mûrir. En effet, après la cueillette, les pommes subissent une seconde maturation, qui augmente la quantité de sucre et, par suite, le rendement en alcool. Plus tard elles *blettissent*, c'est-à-dire commencent à entrer en putréfaction. Elles sont alors impropres à la fabrication du cidre, leur jus contenant des principes putrescibles qui amènent des altérations profondes. Vertes, elles ne renferment que fort peu de sucre. La maturité moyenne doit donc être préférée. Les analyses comparées de ces trois états du fruit, indiquent bien leur composition.

	POMMES		
	vertes.	mûres.	blettes.
Eau	85.50	83.20	63.55
Matière sucrée	4.90	11.00	7.95
Tissu végétal	5.00	3.00	2.06
Gomme	4.01	2.11	2.00
Albumine	0.10	0.50	0.60
Acides malique, pectique, gallique, tannique, chaux, malates alcalins, huiles grasses et volatiles, chlorophylle et matières azotées	0.49	0.19	»
	100.00	100.00	76.15

En général on mélange les pommes de plusieurs espèces pour obtenir de bon cidre. Celles d'une seule espèce, donnent un liquide inférieur et même mauvais.

Pour obtenir le suc, on broie d'abord les pommes dans une auge circulaire avec une meule de bois pesante, mais insuffisante pour écraser par son poids les pépins qui renferment une huile d'une odeur désagréable et des substances mucilagineuses qui nuiraient à la bonté du cidre. On peut aussi les faire passer entre deux cylindres cannelés rapprochés à volonté. Ces moyens primitifs gagneraient à être remplacés, car on n'obtient ainsi que la moitié environ du suc du fruit dont toutes les cellules n'ont pas été déchirées. La râpe les remplacerait avantageusement.

La pulpe que l'on obtient ainsi est abandonnée à elle-même et au contact de l'air pendant vingt-quatre heures environ. Sa surface se colore en rouge brun, coloration qui se retrouve dans le cidre, le tissu cellulaire se désagrège et les ferments se développent.

On presse alors cette pulpe en la disposant par couches alternatives de paille longue bien lavée, fraîche, sans odeur et de pommes, dans un pressoir à bras. Le jus s'écoule sur des tamis en crin qui arrêtent les matières étrangères et se rend dans un tonneau. Pour une même quantité de pommes la presse ordinaire donne 30 à 35 litres de jus, quand la presse hydraulique en donne 70 à 80. Il y aurait donc avantage à se servir de cette dernière. Ce cidre de première pression est le *gros cidre*.

On ajoute ensuite au marc les 2/3 de son poids d'eau, on laisse en contact pendant 24 heures, et on presse de nouveau. Parfois on ajoute encore 1/3 d'eau et on represse. Le mélange de tous ces liquides constitue le cidre ordinaire.

Le jus écoulé de la presse est mis à fermenter dans des tonneaux. Il se clarifie par dépôt des matières lourdes en suspension et par l'ascension des matières légères qui viennent à la surface entraînées par l'acide carbonique et forment un chapeau très léger. Dès que la clarification est achevée, on soutire le liquide, et on en remplit des fûts de 7 à 8 hectolitres. La fermentation continue lentement et change la plus grande partie du sucre en alcool, acide carbonique, etc. Le cidre perd sa saveur sucrée, et prend un goût amer et acide. C'est le cidre paré et tel qu'il est préféré dans les pays où on le consomme habituellement.

Boutteville et Hauchecorne recommandent la préparation suivante : le moût est mis dans des tonneaux de chêne bien nettoyés qu'on remplit jusqu'à 20 centimètres du bord, et placés dans un local dont la température ne doit pas descendre au-dessous de 12°. Si la fermentation s'arrêtait, il suffirait de chauffer la pièce à 25°. Quand la fermentation se ralentit, que le jus, au lieu d'une densité de 1,067 (9° B), ne marque plus que 1,035 à 1,042 (5 à 6 B), on soutire le liquide au siphon, pour le mettre dans des tonneaux privés d'air par la combustion d'une petite quantité d'alcool et bien nettoyés. On ajoute ensuite 1 kilogramme de cachou par 1600 litres et on ferme le fût avec sa bonde. La fermentation continue doucement en même temps que la réaction des acides sur l'huile essentielle contribue à la formation des éthers qui communiquent au cidre son bouquet. On découvre la bonde jusqu'à ce que le jus ne marque plus que 3° B. On laisse alors dans les tonneaux un vide de 3 à 4 centimètres et on les bouche. On soutire au moment de livrer.

Pour obtenir du cidre mousseux, on met en bouteilles le moût clair, avant que la fermentation soit terminée en l'additionnant, si l'on veut, de 6 à 7 grammes de sucre candi par litre. La fabrication se rapproche ainsi de celle du vin de Champagne.

Le cidre en tonneau ouvert et en vidange ne se conserve guère que d'une année à l'autre, et encore n'est-il qu'à peine buvable à la fin de l'année. Il est alors *tué*, il noircit par suite de la réaction des carbonates alcalins provenant de la décomposition des malates qui agissent sur la matière colorante. On peut corriger ce défaut en ajoutant un peu de cassonade ou de gomme, mais le mieux serait de munir le tonneau d'une bonde hydraulique, dans laquelle l'air est forcé de traverser une couche d'eau, d'alcool, ou de glycérine pour arriver jusque dans l'intérieur du fût.

Une des maladies les plus communes est le *graissage*, sorte de fermentation visqueuse qui provient de l'absence de matière tannante. En ajoutant par 7 ou 8 hectolitres, 3 litres d'alcool, ou 220 grammes de cachou ou de sucre, on paralyse ce ferment.

Pour prévenir tous ces inconvénients, il vaudrait mieux mettre le cidre dans de petits tonnelets soufrés ou dans des bouteilles.

En tous cas quand le cidre est devenu acide, il ne peut plus être que brûlé ou converti en vinaigre.

Composition. — D'après une analyse de Boussingault sur un cidre d'Alsace, ce liquide renfermait :

Alcool 7°, 1 correspondant à	69.95
Sucre interverti	15.40
Glycérine et acide succinique	2.58
Acide carbonique	0.27
— malique	7.74
— acétique	traces
Matières gommeuses	1.44
Potasse	1.55
Chaux, chlore, etc	0.20
Matières azotées	0.12
Eau	920.78

M. Girard, directeur du laboratoire municipal de Paris, a fait l'analyse d'un certain nombre d'échantillons authentiques de cidre pour pouvoir établir une moyenne, et il a trouvé dans quatre échantillons bien fermentés :

Alcool en volume pour 100	5°2
Alcool en poids par litre	41.08
Extrait à 100°	41.18
— dans le vide	49.35
Cendres	2.87

Les cendres renferment :

Phosphates insolubles dans l'eau	0.31
Carbonate de potasse	1.87
Autres sels alcoolisés	0.81
Acidité du cidre tel quel	5.00
— — séché dans le vide	2.60
Sucre	8.90

Il déduit de ses recherches et de celles de ses devanciers que le cidre ordinaire bien fermenté doit donner :

Alcool pour 100	5° à 6°
Extrait à 100°	30 gr. par litre.
Cendres	2.80

Pour le cidre doux il a trouvé :

Alcool pour 100 en volume	1° 7°
Alcool en poids par litre	13.43
Extrait à 100°	66.98
— dans le vide	77.60
Cendres	2.48
Sucre	8.90
Acidité du cidre	2.88
— — séché dans le vide	0.91

Cendres formées de :

Phosphates insolubles dans l'eau	0.45
Carbonate de potasse	1.65
Autres sels alcalins	0.38

Ici la quantité de sucre compense la quantité d'alcool en moins :

Nous empruntons au même rapport les procédés suivis au laboratoire, pour reconnaître les falsifications du cidre.

L'addition des *glucoses* commerciales se découvre en faisant fermenter le cidre, de manière à le débarrasser de la totalité du sucre interverti qui pourrait, en se dissolvant partiellement dans l'alcool, induire en erreur. On sature ensuite par un excès de carbonate de chaux qui forme du malate, du succinate de chaux, etc. Comme ces sels sont insolubles dans l'alcool, en traitant la matière par ce dissolvant, on n'obtient que la glucose. On évapore l'alcool, on reprend par l'eau, on décolore par le charbon animal et on a ainsi, s'il y a des glucoses, une liqueur déviant à droite de plusieurs degrés la lumière polarisée.

Les métaux toxiques sont recherchés dans les cendres. L'acide salicylique se découvre facilement dans le cidre même par l'addition de quelques gouttes de perchlorure de fer qui donnent une coloration violette. On le dose par une solution alcaline titrée, après l'avoir séparé par l'éther ou l'alcool amylique.

Les sulfites sont décelés en ajoutant 5 grammes d'acide sulfurique à 50 centigrammes de cidre, faisant barbotter dans le mélange un courant d'acide carbonique qui entraîne l'acide sulfureux dans une solution titrée de chlorure de baryum et d'eau iodée. Le sulfate de baryte formé est pesé, et donne la proportion de sulfite.

La chaux et la soude sont recherchées dans les cendres. Elles ont été ajoutées pour saturer l'acide acétique formé. Les principales matières colorantes employées sont :

Le caramel; on ajoute au cidre de la gélatine et du tannin qui entraînent la matière colorante du cidre et le laissent incolore s'il est pur, avec une teinte ambrée s'il y a du caramel.

Le coquelicot, la cochenille, sont décelés par le réactif de Nees d'Esenbach. (Alun 1 gramme; Eau 1l; et Carbonate de potasse). Le coquelicot donne un précipité rouge carmin soluble dans un excès de réactif, la cochenille un précipité brunâtre qui passe au bleu au contact de l'air et d'un alcali.

Le nitro-rhubarbe passe au rouge par addition d'ammoniaque.

L'alcool surajouté est décelé par la comparaison des quantités d'extrait, d'alcool et de cendres.

CIGARES. CIGARETTES. Les cigares médicamenteux revêtent la forme des cigares ordinaires et ils sont formés de feuilles de plantes dont les principes actifs se volatilisent sous l'influence de la chaleur, mais ne peuvent être décomposés par elle. Il en est de même des substances que l'on peut ajouter à ces feuilles. Ces formes médicamenteuses s'appliquent surtout aux maladies des voies respiratoires. Pour les préparer on ramollit les feuilles par un séjour de quelques heures dans un endroit humide et on les roule en la forme ordinaire, soit en n'employant que des feuilles entières, soit en constituant le corps du cigare avec des feuilles hachées et les recouvrant ensuite d'une feuille entière. Ces cigares doivent être fumés avec un porte-cigare pour éviter de les mâcher.

CIGARES OPIACÉS

Extrait d'opium	0.15
Feuilles de belladone	3.00
Eau de roses	Q. S.

Faites dissoudre l'extrait d'opium dans quelques gouttes d'eau de roses et humectez les feuilles avec cette solution. Laissez sécher à l'air et roulez en cigare. L'opium peut être remplacé par le laudanum. Asthme, catarrhe pulmonaire, 1 à 2 cigares par jour.

Tous les autres cigares peuvent être faits de la même manière.

Cigarettes. — Les plantes hachées sont roulées non plus dans une feuille de plante mais dans du papier. On peut aussi dissoudre le principe actif de la substance médicamenteuse dans un liquide approprié et en imprégner un papier qui, roulé en cigarettes, est fumé comme elles.

CIGARETTES D'ESPIC

Feuilles de belladone	0.30
— de stramoine	0.15
— de jusquiame	0.15
— de phellandre	5.00
Extrait d'opium	1.30
Hydrolat de laurier-cerise	Q. S.

On enlève les nervures des feuilles, on les sèche avec soin et on les hache avant de les peser. Mêlez exactement. L'opium est dissous dans l'hydrolat de laurier cerise et cette solution sert à arroser les feuilles. On fait en outre une macération de ces feuilles dans de l'eau de laurier-cerise, et ce macéré sert à laver le papier destiné à la confection des cigarettes. Deux à quatre par jour dans l'asthme.

Les *cigarettes indiennes* de Lancelot sont préparées avec les mêmes substances auxquelles on ajoute 10 centigrammes de Cannabis Indica. De plus les feuilles restent en macération dans la solution d'opium jusqu'à ce que la fermentation commence. On sèche ensuite les feuilles.

CIGARETTES ARSÉNICALES

Acide arsénieux	1 centigr.

On le fait dissoudre dans quelques gouttes d'eau dont on mouille un papier qui, séché, sert à fabriquer la cigarette.

Les cigarettes de camphre de Raspail sont des tubes en plume, en verre, en bois on en ivoire, dans lesquels on introduit du camphre qui se volatilise à la température ordinaire. On a préparé dans les mêmes conditions des cigarettes de goudron, de naphtaline purifiée, etc.

Cigarettes mercurielles (Trousseau et Pidoux).

On étend sur du papier un soluté titré de bichlorure de mercure, qu'on laisse sécher. On étend sur ce même papier un second soluté d'azotate de potasse titré. On sèche et on roule en cigarettes.

Dans ces derniers temps un industriel avait trouvé le moyen de communiquer aux cigares de la régie des propriétés médicamenteuses ou plutôt toxiques, et cela à l'insu des consommateurs. Il débitait des petits carrés de papier blanc albuminé, qui, disposés dans un porte-cigare *ad hoc*, et placés sur le passage de la fumée du cigare, laissaient voir après un certain nombre d'aspirations, une image photographique jusqu'alors invisible. Ces papiers étaient virés avec un sel mercuriel, que

l'ammoniaque de la fumée faisait apparaître. Mais en même temps ce sel se volatilisait en partie et provoquait même, après quelques expériences de ce genre, un commencement de salivation mercurielle. Cette industrie a été arrêtée à ses débuts.

CIGUË. On comprend sous le nom vulgaire de *ciguës* un certain nombre de plantes appartenant à la famille des Ombellifères et présentant des caractères botaniques qui les différencient assez nettement les unes des autres pour qu'on les ait rangées dans des tribus diverses. Ce sont la Ciguë proprement dite ou grande Ciguë, la Ciguë vireuse, la petite Ciguë et la Ciguë ou Phellandre aquatique.

1° *Conium maculatum* L. — (Ciguë officinale, grande ciguë, ciguë commune, ciguë des anciens). Cette plante appartient à la série des *Carées* de H. Baillon caractérisée par un fruit dicarpellé, n'ayant que des côtes primaires et peu comprimées perpendiculairement à la cloison.

La Ciguë est herbacée, bisannuelle, dressée et croît communément dans les champs, sur les bords des cours d'eau et dans les lieux incultes. On la trouve en Europe, en Afrique, en Asie et elle a été naturalisée dans l'Amérique du Nord et au Chili. On connaît une seconde espèce qui appartient à l'est et au sud de l'Afrique.

Racine bisannuelle donnant naissance, la première année, à des feuilles disposées en rosette et la seconde année seulement à une tige dressée de $0^m,80$ à $1^m,20$ de hauteur, ramifiée à la partie supérieure, cylindrique, fistuleuse, lisse, d'un vert glauque et présentant généralement à sa partie inférieure des taches d'un brun rougeâtre ou violacée, d'où le nom de *maculatum*.

Les feuilles inférieures sont grandes et atteignent parfois jusqu'à $0^m,30$ de longueur. Elles sont alternes, d'un vert sombre, à contour général triangulaire, à pétiole aussi long que le limbe, creux, engainant à la base. Le limbe est décomposé, à folioles ovales, pinnatipartites, à lobes courts, entiers.

A la partie supérieure de la tige les feuilles sont opposées ou disposées par groupes de trois à cinq ; leur pétiole devient plus court, leur division moins prononcée. Leurs folioles sont ovales, oblongues, aiguës et profondément incisées.

Ces feuilles sont glabres comme la plante entière.

Les fleurs, qui sont petites, blanches et toutes fertiles, sont disposées en ombelles terminales très nombreuses, dressées, composées.



Fleur du Conium maculatum (De Lanessan).

Fig. 238. — Coupe longitudinale.

L'involucre est formé de plusieurs bractées (généralement de 3 à 7), réfléchies, acuminées, lancéolées, membraneuses sur les bords et longues d'un centimètre environ.

Les involucelles sont formées de trois bractées tournées vers l'extérieur, plus courtes que l'ombellule et ovales-lancéolées.

Les fleurs apparaissent de juin à août sous le climat de Paris.



Fig. 239. — Diagramme.

Calice petit, adhérent à l'ovaire, persistant, à folioles très petites, caduques et au nombre de cinq.

Corolle polypétale, à cinq pétales obcordés, blancs à pointe réfléchie et très courte.

Étamines au nombre de cinq, alternes avec les pétales, libres, à anthères biloculaires, déhiscentes par deux fentes longitudinales.

Ovaire infère, biloculaire. Chaque loge renferme au début deux ovules, mais l'un d'eux avorte constamment et il n'en reste plus qu'un seul, anatrope, descendant et dont le micropyle regarde en haut et en dedans.

Deux styles filiformes divergents à stigmate arrondi.

Le fruit est ovoïde, un peu comprimé perpendiculairement à la cloison, rétréci à son niveau, long de 2 à 3 millimètres et atténué vers le sommet couronné par un stylopode déprimé. Les cinq côtes primaires de chaque méricarpe sont à peu près égales, saillantes et sur une section transversale figurent un triangle isocèle. Elles sont, le plus ordinairement, ondulées-crénelées et ce caractère est surtout visible avant la maturité complète du fruit. Les bandelettes sont nulles ou rudimentaires et les sillons sont glabres, mais légèrement ridés dans toute leur longueur. Ce fruit se partage quelquefois en deux.

La graine qui est formée d'un albumen corné et d'un petit embryon droit, court, situé vers le micropyle, présente, quand on la coupe transversalement, un contour réniforme dû à un sillon profond creusé dans l'albumen sur sa face commissurale.

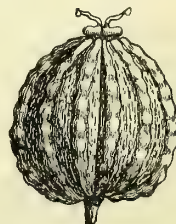


Fig. 240. — Fruit.

« La coupe transversale du fruit présente la structure suivante (fig. 241 et 242) : Le péricarpe offre de

dehors en dedans : 1° une couche épidermique à petites cellules cubiques; 2° une couche *a* formée de deux à trois zones de cellules petites, parenchymateuses, irrégulières, un peu comprimées de dehors en dedans. Cette couche est beaucoup plus épaisse au niveau des côtes qu'elle forme seule et au niveau de chacune desquelles elle contient un faisceau fibro-vasculaire, épais et très résistant; elle est également plus épaisse au niveau de la columelle. Au-dessous de cette couche parenchymateuse se trouve une seule zone *b*, de grandes cellules rectangulaires, à parois épaisses et jaunâtres en dedans et sur les côtés, vermeilles en dehors. Cette couche peut être considérée comme formant la limite interne du péricarpe. En dedans se trouve une zone *c* de grandes cellules rectangulaires à parois minces, puis une couche *d* de petites cellules, très épaisse au niveau de la face concave de la graine. En dedans se trouve l'albumen *f* formé de cellules irrégulières contenant de nombreuses gouttes d'huile ».

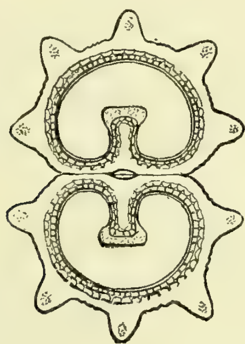
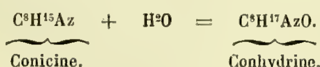


Fig. 241. — Coupe transversale schématique du fruit. (De Lanessan.)

Composition. — Toutes les parties de la ciguë renferment un certain nombre de substances parmi lesquelles la plus importante est un alcaloïde volatil, liquide, huileux, des plus toxiques, la *conine* ou *conicine*, à laquelle la plante doit ses propriétés. La conine est combinée à un acide organique; on trouve en outre de l'ammoniaque et une autre base cristallisable, la *conhydrine* qui représente la conicine plus une molécule d'eau.



$$\underbrace{C^8H^{15}Az}_{\text{Conicine.}} + H^2O = \underbrace{C^8H^{17}AzO.}_{\text{Conhydrine.}}$$

L'odeur générique de la plante est due à un hydrure de carbone liquide volatil, le *conylène* C^8H^{14}, dont les propriétés actives sont à peu près nulles. L'odeur caractéristique des différentes préparations de ciguë n'est donc pas nécessairement un indice de leur activité.

On a trouvé aussi un troisième alcaloïde peu connu de la formule suivante : $C7H^{13}Az$.

On a remarqué que la Ciguë est d'autant plus active qu'elle croît dans un climat plus chaud et plus sec et on affirme que, dans certains pays septentrionaux, elle peut être mangée sans inconvénients, quand elle est jeune. Il n'en est pas ainsi, même dans nos climats tempérés, où elle constitue, comme on le sait, un poison redoutable pour l'homme et les animaux. Comme son principe actif, la conicine, est volatil, les différentes préparations que subira la ciguë seront d'autant plus actives qu'elles auront été obtenues dans les conditions les meilleures pour éviter sa volatilisation.

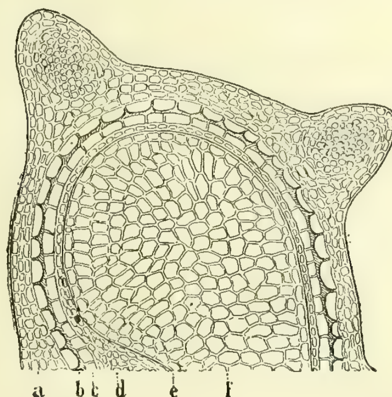


Fig. 242. — Coupe transversale d'une portion du péricarpe. (De Lanessan.)

Pharmacologie. — On emploie en pharmacie les feuilles et les fruits.

Les feuilles doivent être récoltées quand la tige a atteint tout son développement et que les fleurs commencent à s'épanouir.

On les monde et on les dessèche rapidement à l'ombre et surtout à l'abri de la lumière et des rayons du soleil pour conserver leur couleur et leur odeur. Quand elles sont desséchées il faut les placer dans un vase opaque et parfaitement bouché. Un kilogramme de feuilles fraîches donne environ 200 gr. de feuilles sèches. Mais quand on les monde avec soin, la perte est à peu près des 5/6.

Comme nous l'avons dit, l'odeur n'est pas la preuve de l'activité des feuilles et, en effet, même bien préparées, elles perdent par la dessication la plus grande partie de leur principe actif, dont elles paraissent totalement dépourvues quand elles ont subi l'action de la chaleur.

Aussi a-t-on proposé de les remplacer par les fruits chez lesquels la proportion de conicine est beaucoup plus considérable, à la condition toutefois de les récolter verts avant parfaite maturité, car, dans cet état, d'après les expériences de John Harley, ils sont à peu près inertes. Plus tard, la conicine est probablement transformée en conhydrine beaucoup moins active. Ils peuvent être, du reste, desséchés sans inconvénients. La pharmacopée anglaise les a complètement adoptés.

POUDRE DE CIGUË

On pulvérise les feuilles sèches par contusion, sans résidu, quand elles ont été soigneusement mondées. Cette poudre est d'un beau vert et d'une odeur caractéristique très prononcée, que l'on retrouve dans la plante fraîche froissée et qu'on a comparée à l'odeur de la souris, à celle des cantharides fraîches ou de l'urine de chat.

Doses : 50 centigr. à 2 ou 4 grammes.

EXTRAITS DE CIGUË

Comme les extraits de ciguë peuvent être préparés de différentes manières et qu'ils ne possèdent pas la même activité, il importe d'indiquer dans la pratique médicale la nature de l'extrait prescrit. L'extrait de ciguë préparé avec le suc dépuré est l'extrait officinal en France.

Extrait de ciguë avec le suc dépuré. — On contuse les feuilles fraîches au mortier et on les passe avec expression à travers un linge. Le suc ainsi obtenu est ensuite clarifié par ébullition, passé au filtre de laine et évaporé, à une température ménagée, en consistance d'extrait mou. Doses 1 décigr. à 1 gramme.

Nous avons vu que, d'après certains auteurs (Christeron, Harley), ce mode de préparation entraîne la volatilisation de la plus grande partie de la conicine et que par suite, cet extrait doit être peu actif.

Grandval a proposé l'extrait préparé dans le vide qui, par ce mode d'évaporation, conserverait toutes ses propriétés.

Extrait avec l'alcool. — On pulvérise les feuilles de ciguë qu'on humecte avec la moitié de leur poids d'alcool à 60°. On tasse dans l'appareil à déplacement et après douze heures on lessive jusqu'à épuisement avec l'alcool à 60°. On chasse les dernières parties de l'alcool avec de l'eau et on arrête l'écoulement dès que la liqueur trouble la première solution. On évapore ensuite à une chaleur modérée et aussi rapidement que possible en agitant sans cesse.

Une partie de cet extrait équivaut à 1,38 d'extrait de suc dépuré.

Doses : 5 centigr. à 1 gramme.

Storck (1760) préparait l'extrait en exprimant les feuilles fraîches entre les mains puis à la presse et filtrant le suc à travers une toile. Ce suc est déposé sur des assiettes en couches minces et amené en consistance d'extrait par l'évaporation rapide dans une étuve bien ventilée et chauffée à 35 ou 40°. Cet extrait contient près de la moitié de son poids de substances inertes.

Tous ces extraits ne sont pas identiques, et il est difficile d'établir leur composition exacte.

ALCOOLÉ DE CIGUË

Ciguë séchée	1
Alcool à 60°	5

Faites macérer pendant 15 jours. Passez avec expression, filtrez.

ALCOOLATURE DE CIGUË

Feuilles fraîches de ciguë contusées	1
Alcool à 90°	1

Faites macérer pendant dix jours, passez avec expression, filtrez.

Cette préparation est certainement beaucoup plus active que les précédentes.

Doses : 1 à 2 grammes en potion.

La pharmacopée anglaise indique la préparation suivante qui paraît jouir de toutes les propriétés actives des feuilles.

Feuilles fraîches	7 livres.
Alcool rectifié	Q. S.

Coutusez les feuilles au mortier, exprimez et pour trois mesures de suc ajoutez une mesure d'alcool. Laissez reposer pendant sept jours, filtrez et conservez dans un lieu frais.

Doses : 1,75 à 3,50.

TEINTURE ÉTHÉRÉE DE CIGUË (CODEX)

Feuilles sèches	1
Éther alcoolisé à 0,76	5

Préparez par lixiviation.

ALCOOLÉ DE SEMENCES DE CIGUË (CODEX)

Fruits de ciguë	1
Alcool à 80°	5

Faites macérer 10 jours.

EMPLATRE D'EXTRAIT DE CIGUË (CODEX)

Extrait alcoolique de semence de ciguë	3
Résine demi-purifiée	2
Cire blanche	1

Faites fondre la résine et la cire. Ajoutez l'extrait.

2° CIGUË VIREUSE ou Cicutaire aquatique (*Cicuta virosa*, L., *Cicuta aquatica*, LAMK). Cette plante, qui croît sur le bord des étangs et dans les eaux stagnantes, appartient également à la tribu des *Carées* de H. Baillon.

La souche qui est vivace est ovoïde, napiforme, celluleuse et cloisonnée dans son intérieur.

La tige est haute de 40 à 60 centimètres, cylindrique, fistuleuse, rameuse et glabre.

Les feuilles sont deux ou trois fois ailées, à folioles ternées, étroites, lancéolées, dentées en scie.

Les fleurs, blanches, sont disposées en ombelles composées, dépourvues d'involucres. Involucelles à plusieurs bractées très petites.

Calice à petites folioles aiguës incurvées.

Stylopode déprimé.

Fruit court, plûs large que long, didyme. Sa coupe transversale est elliptique. Les côtes primaires sont formées par des colonnes épaisses de tissu tubéreux. Les marginales sont prismatiques. Bandelettes gorgées d'oleo-résine odorante.

Les graines ont leur face plane ou convexe.

La Ciguë vireuse exhale une odeur désagréable et toutes ses parties sont remplies d'un suc jaunâtre d'une extrême âcreté qui est un poison pour l'homme et pour les animaux. On lui attribue les mêmes propriétés qu'à la grande ciguë, mais elle est inusitée et n'a pas été bien étudiée au point de vue chimique. Les fruits renferment une huile essentielle (*Cicutine*) semblable à celle du cumin et ses tubercules napiformes ont été souvent confondus avec des racines alimentaires et ont déterminé ainsi des empoisonnements. D'après Trojanowski, la partie la plus active de la plante est la racine, et paraît résider dans des gouttes brillantes, jaunes, renfermées dans la zone corticale résineuse. On peut en extraire une substance résineuse, homogène, tenace, amorphe et très toxique. Deux ou trois milligrammes suffisent pour empoisonner une grenouille et une injection intra-veineuse de 7 milligrammes suffit pour tuer un chat. Il a proposé de nommer cette substance *Cicutoxine*. D'après cet auteur, on peut, dans une expertise médico-légale, obtenir une quantité suffisante de cette résine, en faisant macérer l'estomac dans l'éther,

pour expérimenter physiologiquement sur une grenouille. Son action paraît être analogue à celle de la picrotoxine, et elle ferait partie du groupe des poisons convulsivants (*Der praktische Arzt.*, Juni 1877).

3° LA PETITE CIGUË (*Æthusa Cynapium*, L.). Ciguë des jardins, faux persil, persil des fous, appartient à la série des Peucédanées. C'est une plante herbacée annuelle qui croît spontanément en Europe et dans l'Asie méridionale et qui est très commune dans certains jardins, dans les champs cultivés, les décombres.

La tige présente une hauteur de 50 centimètres environ. Elle est rameuse, glabre, cannelée, assez souvent tachée vers sa base de lignes verticales pourprées et grêles.

Les feuilles sont d'un vert foncé, deux ou trois fois ailées, à folioles pointues et pinnatifides.

Ombelles composées, terminales et oppositifoliées.

Involucres formés d'une seule ou d'un très petit nombre de bractées (elles peuvent manquer complètement).

Involucelles avec un petit nombre de bractées sétiformes aiguës, *situées au côté extérieur* de l'inflorescence et pendantes à partir d'une certaine époque.

Pas de calice. Corolle à cinq pétales inégaux au pourtour des ombelles. Stylopodes larges et déprimés. Fruit court, presque globuleux ou ovoïde, à section transversale presque circulaire. Les côtes primaires font saillie sous forme de colonnes prismatiques blanchâtres.

Les marginales sont un peu plus proéminentes. Les bandelettes sont solitaires et té ues, et les côtes peuvent en renfermer de rudimentaires. Le carpophore grêle est bipartite. La face de la graine est plate (H. BAILLON, *Hist. des plantes*).

Cette plante est extrêmement vénéneuse, et d'autant plus dangereuse qu'elle présente une certaine ressemblance avec une plante comestible, le persil (*Carum petroselinum*), de là le nom de faux persil qu'on lui donne. Il est souvent difficile de distinguer entre elles ces deux plantes lorsqu'elles ne sont pas en fleurs. Cependant la tige de l'Æthusa est presque lisse, glabre, rougeâtre ou violette à la base, celle du persil est verte et cannelée. Les feuilles de la première sont trois fois divisées, à folioles nombreuses, étroites, aiguës, leur vert est foncé et leur odeur vireuse. Celles du persil ne sont que deux fois divisées, à odeur aromatique et agréable. Cette odeur appartient en propre, du reste, à toutes les parties des deux plantes. Les fleurs de la petite Ciguë sont blanches, celles du persil jaunâtres. Enfin les involucelles unilatérales et pendantes de l'Æthusa suffiraient pour la différencier de celles du persil qui ne présente pas cette disposition.

4° CIGUË AQUATIQUE. *Œnanthe Phellandrium*, Lam. Série des Peucédanées (H. Bn). Cette plante qui croît dans l'eau présente une racine pivotante et munie d'un grand nombre de radicelles verticillées. La tige, haute de 65 centimètres à un mètre, est rameuse à la partie supérieure et creuse. Les feuilles sont très divisées.

Les fleurs sont blanches, très petites, à ombelles composées de 10 à 12 rayons, sans involucre. Involucelles à 7 folioles.

Les fruits sont ovoïdes, allongés et se séparent à la maturité en deux méricarpes dépourvus de carpophore. Stylopodes coniques, un peu allongés. Les sépales du calice persistant sont aigus et développés. « Ces fruits sont remarquables par le développement de tissu tubéreux formé de cellules pleines de gaz et occupant des régions particulières. Il constitue une sorte de colonne verticale, épaisse au niveau de chaque côte primaire et surtout des marginales. Avec ces colonnes alternent autant de bandelettes plus intérieures et il y en a aussi deux ou quatre qui répondent à chaque moitié de la commissure fort large. Les graines ont la face à peu près plane » (H. Bn., *loc. cit.*).

Le fruit entier présente une odeur assez forte qui se développe surtout quand on le pulvérise.

La plante verte est dangereuse pour les bestiaux qui la mangent et mortelle même, dit-on, pour les chevaux.

Cette plante, qui est inusitée en France, est employée en Allemagne dans la toux catarrhale sous forme de pilules, de poudre, de sirop. Ce sont surtout les fruits qu'on emploie.

Hutet a retiré de l'Œnanthe Phellandrium une substance qu'il croit être le principe actif à laquelle il donne le nom de Phellandrine et qu'il obtient à la manière de la conicine. C'est un liquide oléagineux, neutre, très actif, d'une odeur forte, nauséabonde, soluble dans l'éther, l'alcool et les graisses (Dorvault, Off.).

Chimie. CONICINE. (Conine ou cicutine) $C^8H^{15}Az$?

On a donné ces noms à un alcaloïde non oxygéné, liquide et volatil, découvert en 1827 par Giesecke dans la grande Ciguë (Conium maculatum). Cette base est à l'état salin dans toutes les parties de la plante, mais principalement dans les fruits et avant leur complète maturité.

D'autres alcaloïdes accompagnent la conicine dans la ciguë, savoir :

La *méthyl conicine* $C^8H^{14}(CH^3)Az$, alcaloïde non oxygéné, liquide et volatil, qui est toujours mélangé à la conicine. Elle a été découverte par Planta et Kékulé dans des échantillons de conicine du commerce. (*Ann. de ch. et phy.* (3). t. XLI, p. 182).

La *conhydrine* $C^9H^{17}AzO=C^8H^{14}(CH^3)AzO$, qui paraît être un produit d'oxydation de la méthyl conicine, est un alcaloïde solide et volatil découvert dans les fleurs de la Ciguë par Wertheim (*Ann. de chim. et phys.* (3), t. L, p. 379).

Préparation de la conicine. — Les semences écrasées sont délayées dans une solution concentrée de potasse caustique et on distille tant que les vapeurs qui passent possèdent une réaction alcaline.

Le produit condensé renferme l'alcaloïde et une eau ammoniacale chargée d'huile essentielle ; on sature par l'acide sulfurique étendu ; on sépare l'huile surnageante et le liquide est évaporé à basse température en consistance de sirop épais.

L'extrait obtenu est agité avec de l'alcool éthéré pour dissoudre le sulfate de conicine, à l'exclusion du sulfate ammonique formé en même temps lors de la saturation des liqueurs alcalines ; on filtre et le liquide contenant le sulfate de conicine est évaporé de nouveau en extrait mou.

Le résidu est alors mélangé avec la moitié de son volume d'une solution saturée de potasse et on le distille vivement au bain d'huile ou de chlorure de calcium.

Le produit obtenu est déshydraté par des fragments de potasse caustique fondue puis rectifié dans le vide ou dans un courant d'hydrogène.

Ce procédé donne environ 30 grammes de conicine pour 3 kilos de fruits récents.

Dans un travail récent, M. Schrom recommande de remplacer la potasse par le carbonate sodique dans la

préparation de la conicine; on obtiendrait ainsi un produit plus pur et plus abondant.

Ce chimiste a suivi encore un autre procédé, qui consiste à faire un extrait hydro-acétique des semences de Ciguë et à le décomposer par la magnésie caustique.

Dans l'un et l'autre cas, la suite des manipulations est la même que dans le procedé décrit d'abord.

Propriétés de la conicine. — C'est un liquide incolore, oléagineux, d'une odeur désagréable, pénétrante, de saveur âcre; densité = 0,885 d'après Schrom; bout à 156° (Geiger) et distille à 212° (Ortigosa).

Peu soluble dans l'eau, soluble en toutes proportions dans l'alcool et dans l'éther, la conicine peut brûler facilement; elle se résinifie lentement à l'air.

Elle forme des sels très difficilement cristallisables; le chlorhydrate et le bromhydrate donnent des lames incolores transparentes, mais très déliquescentes; ce sont des prismes orthorhombiques.

La liqueur évaporée à sec, se colore en rouge puis en bleu.

La solution dans l'acide azotique devient rouge, et l'acide sulfurique donne un sulfate qui, par évaporation, se colore en rouge puis en vert, en répandant l'odeur d'acide butyrique.

Cette odeur se manifeste aussi avec les corps oxydants (bioxyde de plomb, bichromate, permanganate). Le chlore la colore en vert, l'iode en rouge; le tannin la précipite de ses dissolutions.

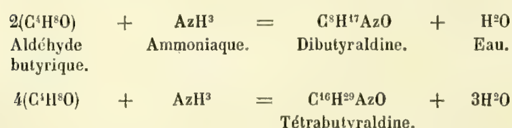
La conicine est une base puissante qui précipite comme l'ammoniaque les sels d'étain, d'argent, de cuivre, de mercure, de fer; avec le sulfate d'alumine, elle donne un alun octaédrique; avec l'éther cyanique, elle produit une urée.

Les iodures d'éthyle et de méthyle produisent les iodhydrates d'éthylconine et de méthylconine. On connaît aussi l'oxyde de méthyléthylconine ammonium.

Synthèse de la conicine. — Hugo Schiff a fait la synthèse de la conicine par une méthode qui pourra devenir générale pour obtenir les homologues.

En abandonnant pendant plusieurs mois de l'aldéhyde butyrique avec une solution alcoolique d'ammoniaque, à la température moyenne de 30°, il y a condensation de l'aldéhyde et assimilation d'ammoniaque, avec élimination d'eau. L'auteur a obtenu deux produit distincts qu'il désigne par les noms de *dibutyraldine* et *tétrabutyraldine*.

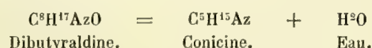
Ces réactions se formulent ainsi :



$$\underset{\text{Aldéhyde butyrique.}}{2(C^4H^8O)} + \underset{\text{Ammoniaque.}}{AzH^3} = \underset{\text{Dibutyraldine.}}{C^8H^{17}AzO} + \underset{\text{Eau.}}{H^2O}$$

$$4(C^4H^8O) + AzH^3 = \underset{\text{Tétrabutyraldine.}}{C^{16}H^{29}AzO} + 3H^2O$$

Si l'on maintient quelque temps en vase clos, à 150-180°, la dibutyraldine, elle perd de l'eau et devient de la conicine :

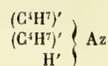


$$\underset{\text{Dibutyraldine.}}{C^8H^{17}AzO} = \underset{\text{Conicine.}}{C^5H^{15}Az} + \underset{\text{Eau.}}{H^2O}$$

La conicine artificielle est identique de caractères physiques, d'action sur l'économie et de réactions chimiques principales; elle n'en diffère que par la solubilité, l'absence du pouvoir rotatoire et sa constitution, qui en fait une monamine tertiaire et non secondaire comme la conicine naturelle. C'est donc un isomère.

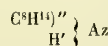
Constitution de la conicine. — La conicine ne renferme qu'un atome d'hydrogène remplaçable par un radical alcoolique, d'où l'on peut considérer cet alcaloïde comme une base imidée dans laquelle les deux atomes d'hydrogène substitués sont remplacés soit par deux groupes monoatomiques, soit par un seul groupe biatomique.

La production d'acide butyrique par l'action des corps oxydants sur la conicine viendrait à l'appui de la première supposition, justifiée aussi par la synthèse de H. Schiff; on aurait ainsi la formule de la conicine :



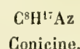
$$\left.\begin{matrix}(C^4H^7)' \\ (C^4H^7)' \\ H'\end{matrix}\right\} Az$$

Planta et Kékulé admettent, au contraire, que le radical hydrocarboné de la conicine doit être formé par le groupe biatomique (C^8H^{14}). Cette manière de voir semble justifiée par les travaux de Wertheim, qui a isolé le conylène (C^8H^{14}) et a constaté son caractère diatomique, d'où la conicine serait représentée par :



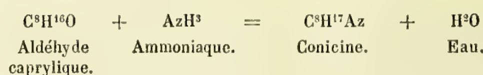
$$\left.\begin{matrix}C^8H^{14})'' \\ H'\end{matrix}\right\} Az$$

Enfin tout récemment, A. W. Hofmann a soutenu, d'après les analyses des chlorhydrate et bromhydrate de conicine que la formule de cet alcaloïde admise jusqu'à présent était erronée; qu'il contenait 2 H en plus et devait s'écrire :



$$\underset{\text{Conicine.}}{C^8H^{17}Az}$$

D'après cette manière de voir, nous pensons qu'on pourrait considérer la conicine comme dérivée de l'aldéhyde caprylique $C^8H^{16}O$ qui sous l'action de l'ammoniaque donnerait (théoriquement) la conicine et de l'eau, d'après l'équation :



$$\underset{\text{Aldéhyde caprylique.}}{C^8H^{16}O} + \underset{\text{Ammoniaque.}}{AzH^3} = \underset{\text{Conicine.}}{C^8H^{17}Az} + \underset{\text{Eau.}}{H^2O}$$

On voit que de nouvelles expériences sont nécessaires pour établir définitivement la constitution de la conicine.

Toxicologie. — Toutes les plantes connues sous le nom de *Ciguë*, sont très dangereuses et d'autant plus que le climat est plus chaud ; elles doivent leur activité à la *conicine*. La grande Cigüe (Conium maculatum) était employée chez les Grecs dans l'antiquité, comme poison judiciaire.

C'est de cette plante que les chimistes retirent cet alcaloïde, en distillant les semences avec de la potasse ou de la soude.

La *conicine* est liquide, incolore à moins qu'elle n'ait eu le contact de l'air, qui la colore et la résinifie; d'une odeur pénétrante désagréable qui rappelle celle de la la souris; de saveur très âcre.

Peu soluble dans l'eau, plus à froid qu'à chaud; très soluble dans l'alcool et dans l'éther, elle forme des sels, difficilement cristallisables, en raison de leur déliquescence.

Le *chlorhydrate*, évaporé à sec et chauffé avec précaution se colore en rouge. puis en bleu.

La *solution azotique* devient rouge.

Le *sulfate* évaporé à sec devient rouge, puis vert, en répandant l'odeur d'acide butyrique.

Cette odeur se manifeste aussi avec les agents oxydants tels que acide plombique (oxyde puce), bichromate, permanganate alcalin.

Le *chlore* la précipite de ses dissolutions aqueuses et la colore en vert ; l'*iode* en rouge ou brun kermès.

Le *tannin* la précipite de ses dissolutions.

Le *phosphomolyddate de sodium* la précipite et le précipité devient bleu par l'ammoniaque.

L'*iodure de mercure et de potassium*, donne un précipité caséeux dans une solution au 1/200.

L'*iodure ioduré de potassium* est des plus sensibles; la précipitation est visible dans une solution à 1/8000.

Recherche du poison. — Il est rare que l'intoxication soit le fait de la conicine pure, très difficile à se procurer.

Lorsque l'empoisonnement résulte de diverses parties d'ombellifères vireuses ingérées, on peut retrouver dans le tube digestif les débris de ces plantes, qu'on reconnaît plus ou moins facilement à leurs caractères physiques ou botaniques. Le plus souvent on ne trouve qu'une bouillie verdâtre, mais ces débris, traités par la potasse ou la soude, exhalent l'odeur de la conicine.

Pour rechercher l'alcaloïde dans les matières suspectes (vomissements, contenu du tube digestif, sang, etc.), on doit suivre la méthode de Stass, en ayant soin d'éviter le plus possible le contact prolongé de l'air.

La liqueur éthérée, additionnée de quelques gouttes d'eau sulfurique, donne une liqueur qui retient l'alcaloïde, et l'éther surnage retenant les impuretés, tels que les corps gras. La solution aqueuse, traitée par un alcali fixe est agitée avec de l'éther (ou du chloroforme) dont l'évaporation spontanée, ou dans le vide, abandonne des gouttelettes liquides, à odeur caractéristique. Il n'y a plus qu'à déterminer par les réactifs la nature chimique de ce résidu.

En ajoutant une très petite quantité d'acide chlorhydrique, on voit d'abord des fumées blanches, comme avec toutes les *amines*, puis il se forme une cristallisation visible à l'œil ou au microscope. Les cristaux sont aiguillés prismatiques ou dendritiques; ils répandent l'odeur de la conicine quand on projette sur eux l'haleine humide. Enfin on fait agir autant que possible, tous les réactifs indiqués ci-dessus.

Action et usages. — HISTORIQUE. — La grande Ciguë était employée par les Athéniens pour faire périr les condamnés à mort. Ce fut à l'aide de cette plante qu'on empoisonna judiciairement Socrate pour avoir osé douter des dieux de la Cité. — Hippocrate, Galien, Dioscoride, Pline en parlent comme d'un topique calmant-résolutif et réfrigérant. Pline, Arétée la présentent comme capable d'éteindre les désirs sexuels; saint Jérôme, dans l'une de ses épîtres, raconte que les prêtres de l'Egypte se réduisaient à l'impuissance en buvant tous les jours un peu de ciguë. Avicenne la recommande en emplâtre pour faire fondre les engorgements laiteux du sein. Plus tard, Ettmüller, Paré, Lemerys l'ont employée contre les cancers, les engorgements de nature diverse, les obstructions intesrtinales. Renaulme en faisait usage à l'intérieur poup ésoudre les tumeurs du foie, de la rate, du pancréas.

Toutefois ce fut Stoerk qui la préconisa avec enthousiasme dans une foule de maladies, entr'autres, le cancer. Quarin, Locher, Palucci, Leber, Collin vinrent appuyer les affirmations de cet auteur. D'autres, et surtout de Haen, les nièrent ou les contestèrent. Mise en expérience, en Allemagne, en Italie, en France en Angleterre, la Ciguë fut très différemment jugée; tantôt on contestait le diagnostic porté ; tantôt on imputait les résultats variables de la Ciguë à la mobilité des préparations. Antoine Petit (1763) employant de l'extrait que Stoerk lui-même lui avait envoyé sur sa demande, le vit échouer complètement en France contre le cancer, quand à Vienne il avait la réputation de le guérir.

Cette question ne pouvait être élucidée qu'à notre époque, où le diagnostic est devenu bien plus rigoureux, et les préparations fixes et sûres.

ACTION PHYSIOLOGIQUE. — Les différentes Ciguës, grande Ciguë (*Conium maculatum*), Ciguë vireuse (*Cicuta virosa*), petite Ciguë ou Ciguë des jardins (*Æthusa cynapium*), Ciguë aquatique ou fenouil d'eau (*Phellandrium aquaticum*), ont sans nul doute certaines propriétés qui les rapprochent. En effet, Linné a remplacé la grande Ciguë par la Ciguë vireuse dans la pharmacopée danoise ; les habitants de la Sibérie et du Kamtschatka emploient la racine fraîche de Ciguë vireuse contre les dartres et les douleurs, et Cazin la substituant à la Ciguë officinale, en a retiré les mêmes avantages comme calmante et résolutive. Mais, comme nous ne devons nous occuper, autant que possible, que des substances pharmaceutiques bien définies, et mieux encore quand cela est possible, de leurs alcaloïdes, nous ne parlerons ici que de la grande Ciguë ou Ciguë officinale, et comme la cicutine ou conicine est le principe actif qui résume toute l'énergie et les propriétés essentielles de la Ciguë, c'est l'action physiologique de cet alcaloïde que nous allons étudier et qui va nous donner l'action de la Ciguë sur l'organisme.

La cicutine, signalée par Brandes en 1827, isolée en 1828 par Giesecke, fut étudiée d'abord par Orfila (1832) Geiger (1834), Boutron-Charlard et O. Henry (1834), Christison (1836), Poehlmann (1838), Fountain, Julius Nega (1850), Albert, Léonides (de Prague), Kölliker, Wertheim (1852), Murawjew (1855), Schroff (1856), plus tard par Lemattre (1865), Casaubon (1868), E. Roussel (1868), Cahours, Pélissart et Jolyet (1869), Martin-Damourette et Pelvet (1870), Kennedy (1873), Gubler (*Comm. du Codex*, 1874), Cl. Bernard (*Leçons sur les effets des substances toxiques et médicamenteuses*), Dujardin-Beaumetz (*Sur les propriétés physiologiques et thérapeutiques de sels de cicutine*, in *Bull. de Thér.*, 1876, t. XCI, p. 1 et suiv)., etc.

L'action de la cicutine, le *cicutisme* suivant l'expression heureuse de Gubler, se manifeste essentiellement par des troubles apportés dans le système nerveux, et en particulier dans les fonctions des nerfs moteurs, et par des modifications dans le liquide sanguin; aussi les physiologistes, suivant qu'ils ont vu prédominer l'un ou l'autre de ces phénomènes, ont-ils classé la cicutine, ou bien dans les médicaments qui paralysent le système nervo-moteur (G. Sée), ou bien parmi les modificateurs du sang (Casaubon, Pelvet et Martin-Damourette).

Action sur le système nerveux. — Sur le système nerveux, la cicutine et ses sels produisent des phénomènes identiques à ceux du curare. Déjà en 1848, Brown et Fraser (*Transactions de la Société royale d'Édimbourg*) avaient montré que les composés méthyliques de divers alcaloïdes (iodure de *méthylstrychnium* de *méthylbrucium*, de *méthylmorphium*, de *méthylnicotium*) avaient une action analogue à celle du curare; la cicutine vient augmenter le groupe de ces poisons.

Lorsqu'on répète la célèbre expérience de Claude Bernard pour démontrer l'action du curare en substituant

à ce poison la cicutine (1 à 2 centigrammes), on observe les mêmes phénomènes que chez la grenouille curarisée; c'est-à-dire que, sauf les points que l'on a préservés du contact du corps toxique par une ligature, soit du membre, soit de son artère principale, tout le reste du corps est frappé de paralysie, et lorsqu'on vient à exciter, à piquer l'animal, les mouvements ne se traduisent que dans les points préservés. De plus, on observe que tandis que les nerfs ne transmettent plus les excitations motrices, les muscles conservent toute leur contractilité, comme on peut s'en assurer à l'aide de l'électricité. Ce fait que l'on vient de constater chez la grenouille, on le retrouve dans toute la série animale. Mais l'identité d'action n'est pourtant pas absolue entre la cicutine et le curare.

Pélissard (*Thèse de Paris*, 1869), Jolyet, Cahours et Pélissart (*Société de Thérap.*, février 1869, et *Acad. des sc.*, janvier 1869) ont étudié comparativement l'action du curare et de la cicutine; voici les différences qu'ils ont constatées: Prenez deux chiens et isolez chez l'un et chez l'autre les nerfs pneumogastriques et les nerfs sciatiques, puis empoisonnez l'un par le curare, l'autre par la cicutine : la paralysie générale frappera l'un et l'autre et l'on sera forcé d'entretenir la vie à l'aide de la respiration artificielle. Si vous examinez alors chez ces chiens au moyen de l'électricité l'intégrité du système nerveux, voici ce que vous constatez : chez le chien curarisé, le sciatique ne transmettra plus les excitations, tandis qu'au contraire le pneumogastrique conservera toute sa conductibilité, et l'excitation électrique amènera l'arrêt brusque du cœur ; chez l'autre animal empoisonné par la cicutine, il n'en sera plus de même, et le pneumogastrique perdra même avant le sciatique sa faculté conductrice, c'est-à-dire que les excitations électriques ne déterminent plus dans le premier de ces nerfs l'arrêt du cœur. Ainsi donc, la neurilité du pneumogastrique est atteinte par la cicutine, tandis qu'elle est laissée intacte par le curare (Vulpian).

Cette différence s'accuse encore, quand au lieu de cicutine, on se sert d'un de ses sels chlorhydrate, éthylconicine, iodure de diéthylconium.

La paralysie déterminée par la cicutine est souvent précédée de tremblements convulsifs, de spasmes tétaniques et de convulsions, comme Kölliker, Guttmann, Brandes, Geiger, Boutron-Charlard, O. Henry, Wepfer, etc. l'avaient signalé. Cette augmentation du pouvoir excito-moteur de la moelle peut manquer et cela dépend de deux circonstances : de la dose administrée et de la pureté du produit. Lorsque la dose est considérable et donnée en une seule fois, l'animal tombe comme foudroyé ; dans ce cas la paralysie se produit immédiatement sans phénomènes convulsifs. Quant à la pureté du produit, son influence est encore plus grande : lorsque la cicutine est parfaitement pure, elle détermine rarement des convulsions; au contraire, si elle renferme de la méthylconicine, d'après Fraser, et surtout de l'éthylconicine, au dire de Pélissard, les accidents convulsifs sont très fréquents. On s'explique de cette façon que les empoisonnés par la Ciguë aient pu présenter des accidents convulsifs.

La sensibilité est aussi atteinte par la Ciguë, mais d'une facon bien moins accusée ; elle s'affaiblit le plus souvent d'une manière lente et progressive; elle peut cependant rester intacte, surtout lorsque l'on empoisonne rapidement les animaux, ce qui tient probablement à ce qu'elle n'a pas le temps de se produire. Il en est de même pour les nerfs moteurs ganglionnaires qui se paralysent plus lentement que les autres, puisque les muscles viscéraux et vasculaires ne se relâchent qu'après les muscles de la vie de relation.

A cette action variable sur les deux ordres de nerfs se rattache l'action de la cicutine sur la pupille. Au début du cicutisme celle-ci est contractée, plus tard elle est dilatée et le regard est fixe. Cela tient à ce que primitivement le moteur oculaire commun n'est pas encore paralysé, mais excité au contraire d'où sa contraction et l'atrésie pupillaire. Un peu plus tard il est pris de paralysie lorsque le sympathique (nerf ganglionnaire) plus résistant, ne l'est pas encore, d'où dilatation pupillaire par son action sur les fibres radiantes qui ne sont plus contre-balancées par le sphincter. Les troubles de l'accommodation sont susceptibles de la même interprétation : ils s'expliquent par l'état de spasme ou de paralysie du muscle ciliaire, lié à la persistance ou à l'abolition de l'activité de l'oculo-moteur.

L'alcaloïde de la Ciguë peut aussi produire, par des applications locales, la perte de la sensibilité. Guttmann a signalé cette anesthésie; certaines expériences de Pélissard sont fort instructives à cet égard, et l'on peut citer aussi ce fait si intéressant dont parle Gubler, où l'on voit des frictions faites par une dame sur une tumeur déterminer l'anesthésie de l'extrémité des doigts employés à faire ces frictions.

Du côté de l'intelligence les troubles sont peu marqués. Cependant 15 centigrammes de bromhydrate de cicutine (cette dose représente 5 centigrammes de brome liquide et 8 centigrammes de cicutine pure) ont amené chez le docteur Saison, deux heures après leur absorption, de la tendance au vertige, de la difficulté au travail intellectuel, un état de vacuité cérébrale sans tendance réelle au sommeil et un léger degré de titubation.

Circulation et sang. — L'action de la cicutine sur la circulation est encore en litige. Pour certains observateurs (Guttmann, etc.) cette action serait nulle; pour d'autres elle serait des plus nettes. Schroff, Wertheim, Giacomini trouvent qu'elle déprime le cœur dont les battements s'affaiblissent ; Casaubon dit qu'à dose forte, il y a accélération du pouls ; Martin-Damourette et Pelvet invoquent aussi une action dépressive sur le pouls et une diminution de la tension artérielle. Le cœur est l'*ultimum moriens*.

La plupart des observateurs, et Casaubon, Pelvet et Martin-Damourette en particulier (*Études sur la Ciguë et son alcaloïde*, Soc. de thérap., 16 juin 1869, Bull. et Mém., 1879, p. 104), ont signalé que la cicutine introduite dans l'économie altérait le liquide sanguin. Cet alcaloïde agirait en perturbant l'organisation et le fonctionnement des hématies.

Respiration. — La cicutine à dose toxique élève d'abord les mouvements respiratoires pour bientôt les ralentir par son action parésiante sur les nerfs moteurs, partant sur les muscles inspirateurs. La mort arrive par asphyxie, et peut-être les convulsions de l'agonie qu'on a signalées chez ceux qui « buvaient la Ciguë », sont elles dues en partie à l'accumulation de l'acide carbonique dans le sang.

La Ciguë, à dose thérapeutique, atténue en outre la sensibilité de la muqueuse bronchique et produit un effet hypocynétique sur les fibres musculaires de Reissessen. On peut donc facilement s'expliquer son bon effet dans les affections catarrhales et spasmodiques des voies aériennes.

La Ciguë s'élimine par les bronches, comme en témoigne l'odeur spéciale de l'haleine chez les animaux empoisonnés. Elle agit donc directement sur le système respiratoire.

Température animale. — De l'hypocinésie des muscles respiratoires jointe au ralentissement de la circulation, et peut-être à la diminution des propriétés oxydantes des globules rouges, résulte l'abaissement de température qui de tout temps a été signalé dans l'intoxication par la Ciguë, et a frappé les observateurs.

Appareil urinaire. — La plupart des observateurs ont reconnu à la Ciguë une certaine propriété diurétique. Ce qui paraît mieux établi que la diurèse, c'est la modification des urines qui laissent déposer un sédiment épais, glaireux, deviennent mordicantes et exhalent une odeur nauséabonde. Excrétés par le rein, l'alcaloïde et l'huile volatile de la Ciguë exciteraient cet organe, et l'irriteraient au point de provoquer une sorte d'état catarrhal qui explique le dépôt que l'on trouve dans les urines (Delioux de Savignac, in *Dict. encyclop. des sc. méd.*, art. Ciguë, 1875).

J.-L. Prévost (*Acad. des sc.*, juillet 1879) a reconnu expérimentalement le passage du bromhydrate de cicutine dans les urines, et a pu, avec le dépôt de celles-ci évaporées, reproduire le tableau de l'empoisonnement par la conine sur d'autres animaux.

Appareil génital. — Il paraîtrait que la Ciguë a le pouvoir d'entraîner l'impuissance virile, de tarir la sécrétion lactée, et de retarder, d'amoindrir ou même de supprimer le flux menstruel. Mais il faut avouer que c'est là un point à élucider.

Appareil cutané. — Les doses élevées de cicutine augmenteraient les sueurs; en s'éliminant par la peau, elle produirait parfois des fourmillements et un certain engourdissement de la sensibilité (Earle, Wight, Martin-Damourette et Pelvet). Sous l'influence de petites doses, l'effet de la Ciguë se traduit par de la pâleur du tégument, liée à l'olighémie capillaire; à fortes doses, elle peut provoquer en même temps que les sueurs, certaines éruptions cutanées.

Action antifermentescible et parasiticide. — Martin-Damourette et Pelvet ont constaté, dans leurs expériences, que la cicutine jouissait du pouvoir de détruire les infusoires et les ferments figurés. Ces auteurs auraient vu les grenouilles mortes de cicutisme et exposées à l'air, se conserver pendant dix mois. Cependant Tardieu a signalé la promptitude de la putréfaction sur les cadavres des sujets empoisonnés par la Ciguë.

A quelle dose la cicutine est elle toxique et mortelle? Lorsqu'à un chien de 7 à 8 kilogrammes, on administre par l'estomac 5 centigrammes de cicutine, on observe un peu de somnolence; avec 10 centigrammes se produit la paralysie du train postérieur; à 40 centigrammes la paralysie se généralise : cependant au bout de quelques heures, ces phénomènes disparaissent et l'animal revient à la vie; mais avec 50 à 60 centigrammes administrés d'un seul coup, la paralysie généralisée se produit et la mort survient sans qu'il se produise de convulsions très accusées.

Chez l'homme, l'expérience a démontré que l'on pouvait admistrer sans danger 10 à 15 centigrammes de cicutine en vingt-quatre heures.

Maintenant, quelle est la cause première de l'ensemble des phénomènes toxiques déterminés par la cicutine? Faut-il y voir une altération primitive de la moelle (Gubler)? Faut-il la rapporter à une action directe sur la terminaison des nerf moteurs (Lemattre), ou bien la placer dans une altération primitive du liquide sanguin (Casaubon)? Ce sont là des questions qui attendent de nouvelles recherches.

Action thérapeutique. — La thérapeutique de la cicutine doit découler de son action physiologique; c'est le seul moyen de nous reconnaître au milieu des nombreuses applications qui en ont été faites.

En effet, depuis Hippocrate qui appliquait les préparations de Ciguë au traitement des maladies utérines, les affections qu'on a essayé de combattre par ce médicament sont considérables. Nous citerons le cancer (Storck, Devay, Guillermond, Timfried), les tumeurs et engorgements scrofuleux (Störck, Collin, Marteau de Granvilliers, Muteau de Roquement, Dupuis de la Porchère, Lemoine, Locher, Van Rotterdam, Hufeland, Baudelocque, Bayle, Laboulbène, Bazin), les ulcères (Bayle, Samuel Cooper), les affections herpétiques de la peau (Störck, Collin, Quarin, Murray, Hufeland, Alibert, Bayle, Murawjeff, Fontanetti), les affections de la peau de nature syphilitique (Hunter, Cullen, Swédiaur, Kluyskens, Biett, Cazenave, Pearson), les excitations génésiques (Arétée), la phthisie pulmonaire (Quarin, Baumes), les affections du cœur (Parola, Bottini), la péritonite chronique (Trousseau), l'épilepsie (Sauvage), la coqueluche (Schlesinger, de Varsovie), les névralgies (Fothergill, Hartenkeil, Chaussier, Duméril, Biett, Guersent), les maladies de la peau (Wier), la gale (Giovanni Pellegrini), les helminthes (Matteucci), les engorgements articulaires du rhumatisme chronique (Cazin, Murawjeff), etc.

Au milieu de ce chaos, il faut se reporter aux actions capitales de la cicutine sur le système nerveux et le sang pour apprécier sa valeur thérapeutique, car jusque-là son emploi n'est que tout empirique.

A l'action des préparations de Ciguë sur le liquide sanguin, on a rapporté ses effets résolutifs sur les engorgements et tumeurs de bonne ou de mauvaise nature. Ayant une action destructive sur les éléments épithéliaux, on a pensé que son élimination par la peau et les muqueuses, et la modification qu'elle imprimerait aux hématies auraient pour résultat d'entraver la genèse des éléments cancéreux. Or, Martin-Damourette et Pelvet ne sont même pas parvenus à détruire un épithélioma par des applications directes de cicutine pure ou étendue. Comment d'autre part, une substance qui amènerait de l'anoxémie (Gubler) pourrait-elle être favorable aux cancéreux?

Cela ne veut pas dire que la Ciguë appliquée en emplâtre par exemple, n'ait pas réussi dans certains cas à faire résorber certains engorgements; en tout cas, elle peut rendre des services, ne serait-ce que pour calmer les douleurs dont les tumeurs sont le siège.

La perturbation apportée par la Ciguë au système nervo-moteur, et au nerf vague, en particulier, nous fournira des indications plus précises.

La Ciguë et ses sels sont rationnellement indiqués contre les phénomènes convulsifs et en particulier contre les symptômes réflexes qui ont pour point de départ le pneumogastrique. Aussi croyons-nous que ce médicament devra être employé dans la toux convulsive, la coqueluche, l'asthme, dans certaines formes de hoquet, dans la dysphagie, les vomissements, etc. Associée au bromure de potassium, ou peut être mieux le bromhydrate, la cicutine doit donner de bons résultats dans ce groupe de névroses convulsives des

voies respiratoires, et nous conseillons d'entrer dans cette voie, déjà suivie par Schlesinger, Butler, Armstrong, Odier, Hamilton, Spengle, Cazin Landur et Saison dans la coqueluche, par Hufeland dans la dysphagie spasmodique, par Méga dans la bronchite et la laryngite spasmodique, dans l'asthme la toux des phthisiques par le D[r] Landur. Dans les affections catarrhales doulourenses des voies respiratoires, Martin Damourette et Pelvet conseillent les inhalations de Ciguë. Tuloup (*Thèse de Paris*, 1879, n° 439) recommande aussi la conine dans ces différentes affections. D'Eilly a rapporté il y a quelques années un cas d'asthme où les accidents dyspnéiques avaient été enrayés par le bromhydrate de cicutine, là, où aucun médicament n'avait encore soulagé. (Sur lo bromhydrate de cicutine, voyez : Mourut, *Bull. de Thér.*, t. XC, p. 446 et suiv. 1876.)

Les convulsions doivent aussi être tributaires de la conicine, qu'il s'agisse du tétanos, de la contracture des extrémités, ou même des convulsions de l'enfance. Pour le tétanos, nous avons déjà quelques indications : ainsi Stewart et Corry ont guéri par la cicutine deux cas de tétanos traumatique. Kluyskens a vu l'extrait de ciguë dissiper des convulsions et des spasmes habituels; Welch et John Harlay ont traité et guéri des chorées par la cicutine. Enfin, toujours au point de vue des convulsions et du tétanisme, nous devons signaler l'antagonisme possible entre la cicutine et la strychnine : dans des expériences faites sur des rats auxquels on donnait de la strychnine, on faisait disparaître rapidement les phénomènes tétaniques en introduisant du bromhydrate de cicutine sous la peau (Dujardin-Beaumetz).

Nous avons vu que l'alcaloïde de la Ciguë avait aussi une action sur la sensibilité, comme le témoignent l'histoire bien connue de la mort de Socrate, l'observation de Hunter qui rapporte qu'un homme qui avait pris de la Ciguë à haute dose ne sentait plus ses doigts, celle non moins concluante de la dame observée par Gubler qui, appliquant une pommade à la cicutine sur une tumeur cancéreuse que portait son mari à la région hépatique, vit tour à tour les doigts de chaque main perdre la faculté de sentir, et enfin, les expériences physiologiques qui ont montré que la cicutine altérait la sensibilité et allait jusqu'à abolir les mouvements réflexes (Bochefontaine et Tiryakian, *Acad. des sc.*, mai 1878). D'où l'indication de la conicine comme médicament antinévralgique. Erlemneyer emploie la cicutine contre l'angine de poitrine; Underwood, Chaussier et Duméril en ont obtenu de bons effets dans le tic douloureux de la face; Biett et Guersent la conseillent spécialement dans la sciatique, et Négligan et Cazin en ont retiré des avantages dans diverses névralgies. Le D[r] Regnault en a retiré un bon résultat dans un cas de sciatique en administrant la Ciguë sous forme de bromhydrate en injections hypodermiques et dans la névralgie intercostale des phthisiques. Enfin Landur a calmé à l'aide du bromhydrate de cicutine les douleurs de la dentition chez les enfants.

Sous quelle forme et par quelle voie doit-on se servir des sels de cicutine ?

De toutes les voies d'inroduction des sels de cicutine, la meilleure, sans contredit, est la voie hypodermique. La Ciguë présente, en effet, une grande différence d'action suivant qu'elle est administrée par l'estomac ou injectée sous la peau. Les sucs intestinaux paraissent atténuer, en effet, ses propriétés actives.

Chez un chat de 3 kilogrammes, tandis que 20 centigrammes de bromhydrate de cicutine ont amené une paralysie qui a duré quatre heures, 10 centigrammes seulement, introduits sous la peau, ont produit des phénomènes beaucoup plus intenses et d'une durée beaucoup plus longue, puisque seize heures après on constatait encore des traces de cicutisme. Ce fait semble rapprocher encore la cicutine du curare; on sait, en effet, que celui-ci peut être avalé impunément.

Toutefois, Bochefontaine et Tiryakan disent que la conine est plus active quand elle est introduite par la voie stomacale que lorsqu'elle est injectée sous la peau. Est-ce là une erreur d'interprétation ? Nous le croirions sans peine, car ce serait là une anomalie pour ainsi dire. En effet, on sait que les médicaments sont beaucoup mieux absorbés et agissent d'une façon plus énergique quand on les fait prendre par la méthode hypodermique que par la voie de l'estomac. D'autre part, les mêmes expérimentateurs disent quelques lignes plus haut : « Pour tuer, au bout de plus de douze heures, un chien du poids de 7 kilogr. 764, il a fallu introduire sous la peau de l'animal 65 centigrammes de conine pure. Un animal de la même espèce, pesant 7 kilogr. 500, a été seulement engourdi par 50 centigrammes de cet alcaloïde pur introduit dans l'estomac. » N'est-il pas évident, d'après cela, que l'agent toxique a agi avec plus d'énergie lorsqu'il a été administré sous la peau ?

De même, pour ces auteurs, la cicutine ne serait pas un poison des nerfs moteurs, mais un poison encéphalo-médullaire.

Mais revenons aux injections hypodermiques de cicutine.

Ces injections déterminent-elles des phénomènes d'irritation locale ? Ce phénomène, s'il arrive parfois, est rare, si l'on en juge par la pratique d'Erlemneyer, d'Œsterben, etc.

Voici la formule que donne Dujardin-Beaumetz pour les injections hypodermiques de bromhydrate de cicutine :

Bromhydrate de cicutine cristallisé	0gr.50
Alcool	1 50
Eau de laurier-cerise	23 00

Un gramme de liquide contient 2 centigrammes de sel cristallisé, la goutte en contient 1 milligramme.

Ces injections devront toujours être faites à petites doses, la seringue de Pravaz entière, par exemple, soit 2 centigrammes.

Par la voie stomacale, on pourra se servir de granules, de sirop, de solution.

Voici les formules proposées par Dujardin-Beaumetz :

1° Sirop simple ou aromatisé	999 grammes.
Bromhydrate de cicutine cristallisé	1 —

10 grammes de sirop contiennent 1 centigramme de sel ou 6 milligrammes de cicutine pure. Or, on sait qu'on peut, par cette voie, absorber 30 centigrammes de bromhydrate de cicutine sans symptômes d'empoisonnement. 15 centigrammes en vingt-quatre heures est la dose à employer.

2° GRANULES DE BROMHYDRATE DE CICUTINE

Bromhydrate de cicutine cristallisé	2 grammes.
Sucre de lait ….. } Sirop de gomme.. } pour 1000 grammes	Q. S.

Chaque granule contient 2 milligrammes de sel, ou 1 milligramme d'alcaloïde.

3° SOLUTION DE BROMHYDRATE DE CICUTINE

Bromhydrate de cicutine cristallisé	0gr.30
Eau de menthe	50 00
Eau distillée	250 00

La cuillerée à bouche contiendra 1 centigramme de sel. Cette solution n'a aucun goût désagréable et les enfants la prennent sans aucun dégoût.

SOLUTION DE FRONMULLER

Cicutine	4 gouttes.
Alcool	1 gramme.
Eau distillée	20 —

15 à 20 gouttes dans une tasse d'eau sucrée plusieurs fois par jour.

Ajoutons, pour ceux qui se servent encore des préparations de Ciguë, que celles-ci ont une valeur des plus variables, partant, sont des plus infidèles. En effet, l'*extrait commun*, administré dans la proportion de 1 gramme pour 2 kilogr. 625 de l'animal, reste sans action, tandis que l'*extrait de semences* sèches, donné dans la proportion de 1 gramme pour 4 kilogr. 500 de l'animal, c'est-à-dire à dose presque moitié moindre, a déterminé la mort en moins d'une heure (Bochefontaine et Mourrut).

Si donc, on veut employer une préparation de Ciguë, on se servira de préférence de l'*extrait alcoolique des semences* (dose : 25 centigrammes à 1 gramme) et de l'*alcoolature de ciguë* (1 à 5 grammes et jusqu'à 10 et 15 grammes).

Dans les cas d'empoisonnement par la ciguë, et ceux-ci sont rarement criminels, bien que Toulmouche en ait cité un exemple en 1845, mais la plupart du temps accidentels, les victimes confondant le persil avec la petite Ciguë, le navet ou le panais avec la racine napiforme de la Ciguë vireuse ou de l'œnanthe; dans le cas d'empoisonnement, disons-nous, la première indication est de faire vomir; la seconde, de tâcher de neutraliser le poison, si l'on suppose qu'il n'est pas totalement absorbé, à l'aide de l'iodure de potassium ioduré; enfin d'administrer, si l'empoisonnement date déjà d'un certain temps et si l'absorption est totale, des stimulants diffusibles, alcool, éther, et non l'opium comme l'ont conseillé, se basant sur une fausse théorie, Macartan et Giacomini; enfin, on y adjoindra les frictions excitantes et la respiration artificielle dans les cas d'asphyxie, le cœur ayant encore quelques battements. Consultez :

ORFILA, *Méd. légale*, t. III, p. 436, Paris, 1832; CHRISTISON, *On poisons*, 1836, p. 776; POEHLMANN, *Physiologische, toxicologische untersuchungen über das Conin*, Erlangen, 1838; WERTHEIM, *Pharmacologische Studien über Alcaloïde* (*Canstatt's Jahresbericht*, t. V, p. 82, 1852); MURAWJEW, *Praktische Bemerkungen über Gebrauch des Conins* (Med. Zeitung Russlands, n° 17, 1855; *Canstatt's Jahresb.*, n° 125); SCHROFF, *Ueber Conin Maculatuni*, Med. das daraus darstellte Canstatt's, 1856, p. 30-329; KÖLLIKER, *Physiologische untersuchungen über die Wirkung einiger Giften* (Virchow's Arch. für Pathol., 235); LEMATTRE, *Du mode d'action phys. des alcaloïdes*, Thèse de Paris, 1865, p. 27); GUTTMANN, *Untersuchungen über die Wirkung des Conins*, *Berliner klin. Wochens.*, nos 5 et 8, 1868; ROUSSEL EDMOND, *De la grande Ciguë*, Thèse de Paris, 1867; CASAUBON, *De la Conicine*, Thèse de Paris, 1868; KENNEDY HENRY, *Emploi de la Ciguë en thérapeutique*, The Dublin Journ. of. Med. Sc., Janv. 1873; GUERSENT, art. CIGUË du *Dict.* en 60 vol. ; MÉRAT ET DELENS, art. CIGUË *du Dict. univ. de mat. méd. et de thérap.*; GIACOMINI, *Mat. méd. et thérap.*, art. CIGUË ; OLLIVIER et BERGERON, art. CIGUË du *Dict. de méd. et de chir. pratiques.*

CIMENTS DENTAIRES. Toute substance susceptible d'être malaxée et, une fois introduite par pression dans la cavité dentaire, de s'y solidifier et de résister à l'action des liquides qui séjournent plus ou moins longtemps dans la bouche ou qui l'humectent constamment, constitue un ciment dentaire. Leur emploi a pour but principal l'isolement de la dent contre les causes extérieures d'altération, en même temps que la suppression du contact de l'air et des substances chaudes ou froides qui déterminent souvent des douleurs intolérables.

L'opération est connue sous le nom de *plombage* ou obturation des dents, d'*aurification*. Elle consiste d'abord dans la préparation de la cavité au moyen d'instruments spéciaux qui enlèvent toutes les couches d'ivoire ramolli, toutes les matières étrangères, puis on pratique l'obturation qui peut être faite avec un nombre assez considérable de ciments et chacun d'eux présente des qualités qui les font employer dans des cas déterminés. Citons tout d'abord l'*or* en *feuilles* recuit à la lampe à alcool. Sa durée parait êtrec onsidérable et il s'applique dans les cavités dont l'ouverture est plus étroite que le fond. Pour les grandes cavités des molaires on peut se servir d'un alliage d'argent et d'étain fondu au creuset, réduit en limaille et amalgamé avec du mercure de façon à obtenir une pâte molle. Un autre amalgame peut-être également fort employé dans les mêmes conditions.

On le prépare en dissolvant du mercure dans l'acide sulfurique, de façon à obtenir du sulfate de mercure et en triturant ce sulfate avec du cuivre en poudre et de l'eau à 60 ou 70°. Le cuivre précipite le mercure; il se forme du sulfate de cuivre, mais l'excès de ce métal forme avec le mercure un amalgame qu'on lave et qu'on passe à travers une peau de chamois en exprimant fortement. D'abord mou, cet amalgame devient très dur au bout de quelques heures. Pour s'en servir, on le chauffe à 330 ou 340°. Il se gonfle et se couvre de mercure. On le broie dans un mortier, et il est alors assez ramolli pour être pétri entre les doigts, même quand il est froid.

Un autre amalgame à peu près analogue est employé par Evans. On fait avec 2 p. d'étain et 1 p. de cadmium, un alliage qu'on réduit en limaille. Cette limaille est ensuite amalgamée avec du mercure. Cet amalgame liquide est comprimé fortement dans une peau de chamois pour séparer l'excès de mercure, et le résidu est malaxé dans le creux de la main. Il se solidifie rapidement; chauffé et trituré comme le précédent amalgame, il redevient aussi malléable pendant un temps assez long pour pouvoir être employé.

Les ciments qui renferment du mercure paraissent avoir déterminé parfois des salivations mercurielles quand la cavité dentaire est large, profonde, et que la surface du ciment exposée à l'action des fluides salivaires est par suite relativement considérable.

L'oxychlorure basique de zinc de Sorel et Lallemand se prépare en mélangeant de l'oxyde de zinc calciné avec du chlorure de zinc marquant 50 à 60° à l'aréomètre de Baumé. Les proportions employées doivent être telles que chacun des composés représente un équivalent, soit 4075 d'oxyde et 6825 de chlorure. Ce ciment est d'autant plus dur que le chlorure de zinc est

plus concentré et l'oxyde plus dense. Il présente certains avantages. Sa couleur blanche permet de lui donner toutes les nuances que l'on désire. Il s'emploie facilement à froid et devient très dur sans retrait et sans gonflement. Les sulfures ne le colorent pas en noir comme les amalgames. Les fluides de la bouche sont sans action sur lui. Il dure moins longtemps il est vrai que l'or, mais il peut être plus facilement remplacé.

On l'emploie pour les caries à parois minces, fragiles et situées sur le devant de la bouche.

Le *Ciment de Feichtinger* est une modification du ciment Sorel.

On le prépare avec 1 p. de verre pulvérisé, 3 p. d'oxyde de zinc qu'on mélange intimement et qu'on délaie dans une solution de 50 p. de chlorure de zinc d'une densité de 1.5 et de 1 p. de borate sodique.

Ce ciment durcit très vite et doit être employé très rapidement.

4° La gutta-percha lavée et malaxée dans un courant d'eau chaude, puis mélangée à de la silice en poudre fine, donne un ciment dur qui se ramollit par la chaleur et peut s'appliquer facilement dans les cavités fragiles, dont on peut le retirer non moins facilement.

Le *Ciment de Wagner* se fait avec 4 gr. de gutta-percha ramollie dans l'eau chaude et pétrie avec un mélange de 2 gr. de poudre de cachou, 2 gr. d'acide tannique et une goutte d'essence de roses ou de girofle. On ramollit ce mélange au-dessus de la lampe à alcool et on l'introduit chaud dans la cavité dentaire en le tassant.

Le *Mastic*, résine du *Pistacia lentiscus* sert également à faire des ciments dentaires qui ne présentent pas la même résistance que les précédents, mais qui peuvent être utilisés pour préserver pendant quelque temps les dents cariées des impressions douloureuses.

On sature l'éther alcoolisé (parties égales d'éther sulfurique et d'alcool à 85°) par le mastic. On imbibe ensuite de cette solution un peu de coton qu'on introduit dans la cavité. L'éther se vaporise et laisse un tampon assez solide. C'est l'*Odontoïde* de Billard.

On peut aussi dissoudre le mastic dans le collodion.

Le *Ciment oblitérique de Taveau* est la même solution éthérée de mastic mais additionnée d'alumine anhydre.

Le *Ciment de Bernoth* se prépare de la façon suivante : mastic 90 p., éther sulfurique 40 p. Après dissolution on passe et on ajoute de l'alun de plume (alun en filaments soyeux) en poudre fine et en quantité suffisante pour faire un mastic plastique que l'on enferme dans des petits flacons de 8 grammes, dans lesquels on a versé auparavant 2 gr. d'alcool camphré et 1 goutte d'essence de girofle. Ce mastic devient très solide.

CIMENT DE LEFOULON

Alun	10 grammes.
Gomme arabique	10 —
Éther acétique	2 —
Eau	Q. S.

F. S. A. une pâte molle qui se durcit assez vite.

Ciment d'Ostermaier. On mélange rapidement 13 p. de chaux vive en poudre fine avec 12 p. d'acide phosphorique anhydre. Ce ciment s'introduit dans la cavité desséchée préalablement au papier Joseph.

CINCHONA. Voy. QUINQUINA.

CINCHONICINE. Voy. QUINQUINA.

CINCHONIDINE. Voy. QUINQUINA.

CINCHONINE. Voy. QUINQUINA.

CINCO-FOLHAS. On donne, au Brésil, le nom de *Cinco-folhas* (cinq feuilles) à un arbre de la famille des Bignoniacées, le *Bignonia leucantha* V., ou *Sparattosperma leucantha*, MART. Cet arbre croît dans les forêts; il perd ses feuilles en juillet; celles-ci sont d'un vert mat en novembre ; plus tard, il porte des fleurs violettes, à la fin de février, les fruits atteignent 30 ou 40 centimètres de longueur; on ne le rencontre que dans les bons terrains.

Les feuilles du Cinco-folhas sont un remède populaire contre les maladies du foie et de la rate; elles possèdent de puissantes propriétés diurétiques, que l'on commence à utiliser en Allemagne.

Le docteur von Martius désigne sous le nom de Cinco-folhas le *Cybistax antisyphiliticus*, MART.; c'est aussi sous le nom de Cinco-folhas (cinq feuilles) que le docteur Nic. Moreira mentionne le *Bignonia depauperata*, que l'on emploie contre les affections syphilitiques. Jusqu'à présent on ne fait usage que des feuilles du *Sparattosperma leucantha* sous la forme d'infusion. L'écorce de l'arbre n'a pas encore été étudiée. 60 grammes de feuilles administrées chaque jour en infusion (500 grammes de colature) à un alcoolique atteint d'affection hépatique, avec œdème des pieds, ont donné un excellent résultat. On peut aussi administrer la teinture (1/5), une cuiller à thé quatre ou cinq fois par jour.

Peckolt a trouvé dans un kilogramme de feuilles fraîches :

Eau	640.00
Acide résineux brun verdâtre	36.70
Chlorophylle, matières résinoïdes	100.00
Substances albumineuses	5.90
Sparattospermine	28.89
Substances extractives	65.77
Fibres	89.54
Sels minéraux	33.10

La sparattospermine est une substance neutre, en cristaux très fins, d'un blanc mat, de saveur amère et légèrement alcaline, insoluble dans l'eau froide et dans le chloroforme, à peine soluble dans l'éther, le pétrole et dans l'alcool amylique porté à une température un peu élevée; elle est peu soluble dans l'eau bouillante et se dépose en cristaux pendant le refroidissement. Elle se dissout très difficilement dans l'éther, facilement dans l'alcool absolu et dans l'alcool ($D = 0,83$) bouillant; elle est insoluble dans l'acide acétique et neutre au papier de tournesol. Sa composition répond à la formule $C^{38}H^{24}O^{20}$ (équivalents) qui est à peu près celle de la *phloridzine*. On n'a pas encore étudié ses effets physiologiques. (Extrait *der Zeitschrift des allgemeinen œsterreichischen Apothekers-Vereins*, par le Dr MEHU, in *Bull. de Thér.*, t. XCV, p. 502.)

CINNABRE. Voy. MERCURE.

CINNAMOMUM. Voy. CANNELLE.

CIOTAT (Station de La). Voy. LA CIOTAT.

CIRES. — On comprend sous le nom de *Cires* un certain nombre de substances composées de carbone, d'oxygène et d'hydrogène, secrétées par quelques insectes de la classe des Hyménoptères, ce sont les *cires animales* ou retirées de divers végétaux, ce sont les *cires végétales*. On donne également, mais à tort, le nom de *cires minérales* ou fossiles à certains hydrocarbures solides que l'on rencontre dans différents terrains. Ces substances présentent plusieurs des propriétés des corps gras, telles que la fixité, l'insolubilité dans l'eau, la solubilité dans les liquides très hydrogénés, la fusibilité et le toucher gras. Quelques-unes d'entre elles sont même saponifiables.

Le tableau suivant emprunté à Malaguti indique leur composition centésimale en carbone hydrogène, etc.

NOMS.	ÉLÉMENTS			POINT de fusion.	PROVENANCES
	Carbone.	Hydrogène.	Oxygène.		
Cire ordinaire....	80.35	13.35	6.30	66	Abeilles.
— de Chine....	80.66	13.30	6.04	83	Hyménoptères.
— du Japon....	73.40	11.85	14.75	42	?
— de Myrica...	74.23	12.07	13.70	47.5	Fruits de Myrica cerifera.
— d'Ocuba.....	73 99	11.35	14.66	36.5	Myristica ocuba.
— de Bicuyba..	74.38	11.11	14.51	35	— bicuyba.
— de Carnauba.	80.36	13.07	6.57	83.5	Carnauba.
— de Palmier..	80.48	13.30	5.97	72	Ceroxylon-Andicola.
— des Andaquies	81.65	13.61	4.74	77	Hyménoptère.
— de Ceroxie..	83.64	12.27	4.09	82	Canne à sucre.

Cires animales. — La plus connue et l'une des plus usitées est la cire secrétée par les abeilles communes (*apis mellifica*) de l'ordre des Hyménoptères, du groupe des Porte-aiguillons, de la famille des Apides et de la sous-famille des Apines. Les ouvrières, qui ne sont, comme on le sait, que des êtres sexués dont les organes ont avorté, construisent avec cette cire des rayons horizontaux à alvéoles multiples, hexagonales, destinées, soit à servir de demeure aux larves ouvrières ou mâles, soit de véritables greniers pour le miel et le pollen qu'elles récoltent sur les fleurs. La cire n'existe pas comme on l'a supposé jadis, toute formée dans le pollen des fleurs. Les observations de Hunter, Huber, Dumas et Milne-Edwards ont montré que cette substance est le résultat de la métamorphose directe des matières sucrées dans l'intérieur de l'économie. Les organes de cette sécrétion sont situés sous l'abdomen. « La membrane qui réunit les arcs chitineux sternaux les uns avec les autres présente entre ces arcs deux surfaces situées de chaque côté de la ligne médiane, et désignées sous le nom d'*aires cirières*.

C'est par elles que la cire, secrétée par des cellules glandulaires spéciales de la paroi abdominale, transsude au dehors. Après sa sortie elle se coagule en petites plaques qui restent appliquées sur les aires cirières jusqu'à ce que l'abeille les y prenne pour en faire usage. » (De Lanessan, *Manuel d'histoire naturelle médicale*.)

Les gâteaux, l'assemblage des alvéoles qui constituent la ruche, renferment donc la cire, le miel et le propolis.

Après avoir retiré une partie du miel en exposant les gâteaux au soleil ou à une douce chaleur, on les soumet à la presse pour exprimer la plus grande partie du miel qui reste encore et qui constitue un produit de qualité inférieure au premier. On fond ensuite les gâteaux dans l'eau bouillante dans laquelle le miel se dissout et que la cire surnage. Après refroidissement et solidification on l'enlève pour la fondre et la couler dans des moules en forme de pains. C'est alors la cire brute ou jaune qui doit sa couleur et son odeur à des corps étrangers. Dans cet état elle est solide, compacte, d'un jaune plus ou moins foncé; sa saveur est sucrée, son odeur aromatique et analogue à celle du miel. Elle est sèche, non grasse au toucher, tenace et cependant cassante. Elle fond à 62°. Pour obtenir la cire blanche ou vierge, on aplatit la cire jaune, on lui donne la forme de rubans, ou bien on la verse liquide sur un cylindre de bois tournant horizontalement dans l'eau froide. Elle prend alors la forme de grumeaux. Ces grumeaux, ces rubans, sont exposés sur des chassis de toile à l'action de l'air et de la lumière en les arrosant tous les soirs. Ils perdent très lentement leur couleur jaune; aussi a-t-on employé des procédés plus rapides, en les soumettant l'action du chlore ou de l'hypochlorite calcique qui présente l'inconvénient de donner naissance à des composés chlorés solides; l'action de l'oxygène pur réussit fort bien et vite.

La cire ainsi purifiée est généralement sous forme de pains orbiculaires aplatis; elle est blanche, incolore, insipide, insoluble dans l'eau, mais complètement soluble dans les corps gras solides, dans les huiles, dans l'essence de térébenthine, la benzine, le chloroforme. A 0°, elle est très cassante; sa densité varie entre 0,956 et 0,964. Elle est en général de 0,958 à 0,960. Elle se ramollit à 30° et entre en fusion à 66°. Soumise à la distillation sèche, elle donne d'abord une eau acide renfermant des acides acétique et propionique, puis de la paraffine et de l'acide margarique; enfin des carbures d'hydrogène, liquides, gazeux et solides et pendant toute la distillation de l'acide carbonique et du gaz oléfiant.

Quand on la traite par l'alcool bouillant on en sépare deux substances, l'une soluble à chaud, la *Cérine* ou acide Cérotique $C^{27}H^{54}O^{2}$ qui se sépare par refroidissement, l'autre insoluble la *Myricine* ou palmitate de myricile. Ces deux composés existent en proportions très variables car on a trouvé dans la cire ordinaire de 70 à 90 pour 100 d'acide cérotique et, dans la cire de Ceylan, Brodie n'en a pas rencontré de traces. Un troisième composé dont l'existence n'est pas encore complètement prouvée, a été trouvé par Lewy qui lui a donné le nom de *Céroléine*. Sous l'action de la potasse caustique, la cire se saponifie ou plutôt l'acide cérotique s'unit à l'alcali et la myricine, véritable matière grasse, subit le dédoublement ordinaire des corps gras.

En résumé, la cire est composée de deux acides, les acides cérotique et palmitique et d'un alcool la *Melissine* de Brodie ou *Myricine*.

Usages. — La cire sert à la fabrication de certaines bougies de luxe, des cérats, de certains onguents; elle est aussi employée pour modeler des objets d'art, etc.

Falsifications. — La présence des matières minérales de la fécule, de la farine est facile à déceler en faisant fondre la cire dans l'eau, soumise à l'ébullition pen-

dant quelques minutes. Les matières minérales se séparent tandis que la fécule, la farine, forment avec l'eau une solution plus ou moins épaisse qui bleuit par la solution aqueuse d'iode. — Les résines se retrouvent en traitant la cire par l'alcool froid dans lequel elle est insoluble. L'alcool évaporé abandonne les résines qu'il avait dissoutes. Le suif est employé ordinairement dans la proportion de 5 pour 100 pour donner à la cire une certaine mollesse et cette introduction est normale. On ne peut donc se baser sur la formation d'acroléine sous l'action de la chaleur, pour reconnaître qualitativement sa présence.

Lepage détermine le point de fusion du mélange. Legrip et Hardy composent des liquides alcooliques dans lesquels la cire reste en suspension suivant son adultération et le degré du liquide. Ainsi, d'après Hardy, les divers mélanges de cire et de suif restent en suspension dans les liquides alcooliques suivants.

Alcool à	29	Cire	100	Suif	0
—	39.3	—	75	—	25
—	50.25	—	50	—	50
—	60.87	—	25	—	75
—	71.80	—	0	—	100

Bien que la densité donne des indications approximatives, on est parvenu à faire des mélanges qui atteignent sensiblement la densité de la cire pure. M. Peltz cite deux modes de fabrication de cires artificielles pour lesquels un brevet a été pris en France, et dont l'un consiste à faire fondre ensemble 2 p. de colophane et 1 p. de paraffine, l'autre à chauffer un mélange de 3 p. de colophane et 1 p. de stéarine (*Journ. ph. et chim.*, février 1882).

La paraffine se reconnaît en traitant le mélange par l'acide sulfurique concentré qui à chaud carbonise la cire et est sans action sur la paraffine. L'acide doit être employé en excès, pour que le résidu noir reste liquide, car dans le cas contraire la paraffine séparée peut se trouver mêlée avec les produits de la décomposition de la cire. On n'obtient pas ainsi toute la paraffine, car lorsque l'action de l'acide est prolongée, elle est elle-même attaquée. Ainsi des mélanges où l'on avait introduit 50 et 75 p. 100 de paraffine n'en ont donné dans ces conditions que 45 et 68 pour 100.

Pour découvrir la céresine et la paraffine, Peltz prépare une solution alcoolique de potasse caustique (1 p. dans 3 p. d'alcool à 90°) dans laquelle on fait bouillir pendant quelques minutes de 1 à 2 gr. de la cire à essayer. On verse ensuite le liquide dans une éprouvette, que l'on place pendant une demi-heure dans de l'eau bouillante afin de l'empêcher de se figer. Si la cire est pure la liqueur reste transparente, tandis que la paraffine et la céresine ajoutées forment à la surface une couche oléagineuse que l'on peut doser après le refroidissement.

La cire végétale sert souvent à frauder la cire d'abeilles. En traitant celle-ci par l'éther rectifié, elle doit laisser 50 pour 100 de substances insolubles. Si le poids du dépôt est moindre, on peut conclure à l'addition de cire végétale. Des expériences sur la densité de ce mélange, peuvent aussi, d'après Mène, donner de bonnes indications.

Cire de Chine. — Cette cire paraît être produite par un insecte Rhyncate, le *Coccus sinensis* (Westwood), et non par l'arbre sur lequel il vit et à la suite de ses piqûres, car on la retrouve sur un certain nombre de plantes qui n'en produisent pas quand elles ne portent pas ces coccus. Cette cire se rencontre particulièrement sur le *Fraxinus Chinensis*, le *Rhus succedanea*, le *Ligustrum lucidum* ou *glabrum*, l'*Hybiscus syriacus*, etc., et on la récolte en Chine dans les provinces de Hon-Kouang, du Yunnan et du Fo-Kien. Les qualités supérieures proviennent d'après Du Halde, des provinces de Szo-Tchuen et du Yunnan. Les Chinois, en vue de cette production, cultivent le coccus sinensis comme on le fait du coccus du nopal pour l'obtention de la cochenille.



Fig. 243. — Cire de Chine sur son rameau.

D'après Brodie, la cire de Chine se trouve presque pure dans le commerce, car elle ne cède à l'alcool qu'une petite quantité de matière grasse et à la distillation elle donne seulement des traces d'acroléine.

Quand elle est pure, elle fond à 82°,5. Elle se dissout fort peu dans l'alcool et l'éther, mais fort bien dans l'huile de naphte. Sa composition paraît répondre à la formule $C^{54}H^{108}O^2$. Bien qu'elle résiste à la saponification en présence des alcalis en solution bouillante, elle se dédouble cependant sous l'action des alcalis solides en fusion en donnant naissance à la *cérotine* $C^{27}H^{56}O$ et à l'*acide cérotique* $C^{27}H^{54}O^2$.

La production annuelle de la cire de Chine est assez considérable pour qu'elle donne lieu à un commerce d'une valeur approximative de 650,000 livres sterling.

Elle est employée, surtout en Chine, pour la fabrication des bougies, soit seule, soit mélangée à des corps gras. On s'en sert aussi comme médicament destiné à combattre un grand nombre de maladies (Hanbury, *Sciences Papers*).

La Cire des Andaquies que l'on recueille dans les plaines du haut Orénoque et de la Magdeleine est produite par de petites abeilles, les *Mélipones* qui se distinguent par l'absence d'aiguillons et par la présence d'une seule aire cirière entre chaque anneau abdominal, au lieu des deux aires que l'on trouve chez les abeilles. Chacune de leurs ruches peut donner de 100 à 250 grammes de cire. Quand elle est purifiée par l'eau

bouillante, elle conserve une couleur jaunâtre et fond à 77°. Traitée par l'alcool bouillant, elle donne environ 50 p. 100 de cire de palmier, fusible à 72°; 45 p. 100 de cire de cannes ou cérosie, et 5 p. 100 d'une matière huileuse (Lewy).

Parmi les cires animales on a aussi signalé celle de de la cochenille du figuier qui paraît être analogue à la cire d'abeilles, et renfermer les mêmes éléments, mais en proportions différentes. Elle est jaune rougeâtre, fusible à 61°, soluble dans l'éther et en partie dans l'alcool.

Le *Coccus ceriferus*, le *Dorthesia characias*, l'*Aleurodes chelidonii* fournissent également des cires qui n'offrent qu'un intérêt médiocre, la quantité qu'on pourrait récolter étant extrêmement minime.

Cires végétales. — 1° La *Cire du Japon* est extraite des fruits de plusieurs espèces de plantes appartenant à la famille des Térébinthacées, les *Rhus succedanea, vernicifera, sylvestris;* les deux premières importées au Japon, la troisième indigène dans cette contrée. Cette cire se trouve dans des cellules parfaitement closes, lâchement cohérentes, qu'elle remplit complètement; aussi, quand elle est recouverte par l'épiderme, elle résiste à l'action des dissolvants tels que l'alcool, l'éther, ou même l'eau bouillante. Ces fruits, d'après Meyer, pèsent en moyenne 1 gr. 51 et renferment 46,45 p. 100 de mésocarpe; 42,35 p. 100 d'épiderme, et 8,85 p. 100 d'embryon; perte 2,95 p. 100.

La quantité de cire extraite du mésocarpe par l'éther est de 20,9 p. 100 du poids total du fruit. Pour l'obtenir on pile au mortier ou au moulin les fruits desséchés que l'on passe ensuite au tamis pour en séparer autant que possible l'épiderme et les coques. On soumet la masse à l'action de la vapeur qui fait fondre le corps gras dans les cellules, et on l'exprime ensuite à la presse, à deux reprises différentes. Pendant la seconde expression, on ajoute une huile grasse pour retarder la congélation du corps gras. Celui-ci est ensuite soumis à l'ébullition en présence d'une lessive alcaline diluée, pour qu'il prenne la forme granuleuse et puisse mieux être décoloré. On l'expose alors au soleil, et alternativement on le fait fondre dans l'eau. On répète ces opération jusqu'à ce que le produit soit pur et blanc.

Cette cire présente une cassure presque blanche, parfois d'un jaune verdâtre, et exhale une odeur de suif désagréable. Récemment solidifiée, elle fond à 42°. Sa densité est un peu supérieure à celle de l'eau. L'alcool à 97°, bouillant, la dissout facilement, mais il en laisse déposer la plus grande partie par le refroidissement et n'en retient plus en dissolution que 3 p. 100. L'éther chaud la dissout également, mais l'abandonne par refroidissement sous forme de masses granuleuses ou floconneuses.

D'après Buri, de l'université de Strasbourg, cette cire est, comme les autres corps gras, un mélange de plusieurs glycérides, dont le principal acide est l'acide palmitique accompagné de plusieurs acides gras dont le point de fusion est plus élevé. L'un d'eux a même un point de fusion supérieur à celui de l'acide stéarique. On trouve aussi une petite quantité d'acide oléique.

La Cire du Japon est particulièrement employée en Europe et en Amérique, et mélangée avec la cire d'abeilles dont elle facilite la sortie des moules. Elle sert aussi à fabriquer les allumettes de cire. Elle ne peut être substituée en pharmacie à la cire d'abeilles, parce qu'elle rancit rapidement et altère les corps gras avec lesquels elle est mélangée. Les parfumeurs s'en servent pour préparer, avec l'huile de ricin, une pommade qui jouit de la propriété de devenir transparente quand on la fait fondre plusieurs fois.

Les autres cires sont assez peu employées pour que nous les étudions aussi longuement. Ce sont les suivantes :

La *Cire de Myrica* s'obtient en faisant bouillir dans l'eau les baies du Myrica Cerifera qui peuvent en donner 25 p. 100. Elle est alors colorée en vert, d'odeur balsamique et fond à 47°,5. Par la saponification, elle donne des acides gras et de la glycérine. Ce serait donc un corps gras ordinaire et non une véritable cire. En lavant seulement les baies à l'eau bouillante cette cire est jaune.

La *Cire d'Ocuba*, produite par l'ébullition dans l'eau des baies rougeâtres de différents Myristica, est d'un blanc jaunâtre, soluble dans l'alcool bouillant et fusible à 36°,5.

La *Cire de Bicuiba* présente les mêmes propriétés. Elle provient des baies du Myristica Bicuyba. Elle est soluble dans l'alcool bouillant et fond à 35°.

La *Cire de Carnauba* exsude en couche mince des feuilles d'un palmier du Brésil, le Corypha cerifera (Mart.) De ses feuilles séchées à l'ombre se détachent de petites écailles qu'on fait fondre. Elle est très cassante et peut être pulvérisée. Elle fond à 83°,5.

La *Cire de Palmier* s'obtient en raclant l'épiderme du Ceroxylon andicole de la Nouvelle-Grenade et faisant bouillir les raclures avec de l'eau. La cire surnage. Elle est blanc jaunâtre, soluble dans l'alcool bouillant et dans l'éther et fusible à 72°.

La *Cérosie* s'obtient en raclant l'écorce des cannes à sucre et surtout de la canne violette. Purifiée, elle est en lamelles nacrées, fusibles à 82°, insolubles dans l'éther et l'alcool froid. Traitée par la chaux potassée, elle donne un acide blanc cristallisé, l'acide cérosique.

Enfin, d'après Mulder, toutes les parties vertes des plantes renferment une cire analogue à la cire d'abeilles, et dérivant de l'amidon sous l'action de la fonction chlorophyllienne.

Quant aux cires fossiles telles que l'Ozokerite, la Scheerite, etc., ce ne sont plus des cires, mais des hydrocarbures dont l'étude ne peut être faite dans cet article.

CITRATES. Voy. CITRON.

CITRIN (Onguent). Voy. MERCURE (*Pharmacologie*).

CITRIQUE (Acide). Voy. CITRON.

CITRON. Histoire naturelle et matière médicale. — Le citron est le fruit du citronnier (*Citrus medica* L. ou *C. Limonum*, BIS.). C'est un élégant arbuste, de moyenne taille, à feuilles obovales, munies d'une aile de chaque côté du pétiole, appartenant à la famille des Aurantiacées, tribu des Hespéridées. Le citronnier croît dans le midi de l'Europe et surtout en Portugal et en Espagne; il est commun dans les régions tropicales, où on en trouve des espèces variées et nombreuses.

Les fleurs (fig. 244) sont pourpres en dehors, blanches en dedans, très odorantes et disposées en cymes pauciflores sur des pédoncules gros et courts. L'androcée comprend un nombre indéfini d'étamines insérées sur un disque hypogyne, charnu et annulaire.

Le gynécée contient un ovaire ovoïde, multiloculaire, surmonté d'un style cylindrique terminé par un stigmate renflé. Chaque loge de l'ovaire contient un nombre variable d'ovules anatropes, disposés sur deux rangées verticales.

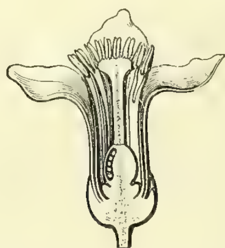


Fig. 244. — Fleur de citronnier. Coupe longitudinale. (Baillon.)

Le citron, le fruit proprement dit, une grosse baie oblongue, quelquefois arrondie, dont l'épiderme jaune pâle recouvre un très grand nombre de glandes à huile essentielle. Chaque loge de l'ovaire, qu'on désigne à tort, sous le nom de *gousse*, contient un nombre indéfini de poils pluricellulaires, fusiformes, et gorgés de suc acide. C'est la partie comestible du fruit (fig. 245).

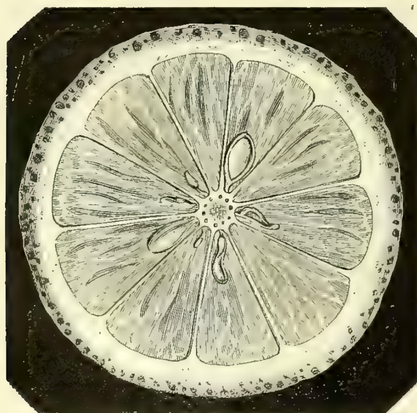


Fig. 245. — Citron. Coupe transversale. (De Lanessan.)

Les glandes à huile essentielle, contenues dans le péricarpe ou partie superficielle de l'écorce de citron, sont produites par la segmentation des cellules de ce péricarpe (fig. 246). Les éléments cellulaires de ce péricarpe se détruisent et forment une utricule dans laquelle s'accumule l'huile essentielle.

Pharmaçologie. — L'*écorce de citron* sert à préparer une *alcoolature de zestes de citron* qui sert souvent comme correctif dans les sirops composés, et principalement les sirops acides, tels que celui de lactophosphate de chaux.

Mais le citron est utile surtout par son suc acide ou *jus de citron*. C'est la base de boissons tempérantes et diurétiques que l'on désigne sous le nom de *citronade* ou de *limonade*. La limonade se prépare de deux façons : par simple macération des rondelles de citron coupées et exprimées dans de l'eau sucrée ; ou par l'infusion de ces rondelles dans l'eau bouillante sucrée. Cette dernière préparation porte le nom de LIMONADE CUITE. Moins agréable au goût que la précédente, cette tisane de citron possède une saveur légèrement amère, et désaltère plus que la première. Elle est souvent recommandée dans les fièvres continues.

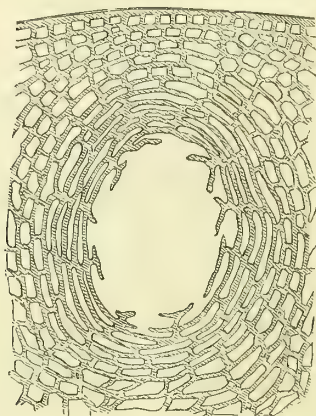


Fig. 246. — Citron. Coupe transversale de la partie externe du péricarpe au niveau d'une glande. (De Lanessan.)

Enfin l'*huile essentielle de citron*, sous forme de *saccharolé* ou de *saccharum*, ou sous forme d'*alcoolé* sert de correctif pour les poudres médicamenteuses. L'huile essentielle fournie par le cédratier possède une saveur plus suave et un parfum plus estimé que la parfumerie recherche beaucoup. L'*alcoolat de citron composé* ou *Eau de Cologne* est un mélange de diverses huiles essentielles distillées dans l'alcool, et parmi ces essences dominent celles de citron, d'orange, de bergamote et de cédrat.

CITRONADE ORDINAIRE (CODEX)

Citron coupé en rondelles	n° 2
Sucre	50 grammes.
Eau froide	1 litre.

LIMONADE CUITE (CODEX)

Citron	n° 2
Sucre	50 grammes.
Eau bouillante	1 litre.

Faites infuser pendant une heure.

LIMONADE CITRIQUE (HOPITAUX DE PARIS)

Acide citrique	1 gramme.
Sirop simple	60 —
Teinture de zestes de citron (pour aromatiser).	Q. S.
Eau	1 litre.

M. S. A.
Boisson tempérante très agréable.

OLÉOSACCHARURE DE CITRON

Citron frais	n° 1
Sucre blanc	10 grammes.

Frottez le sucre concassé sur la peau du citron pour déchirer les utricules et absorber l'essence; puis triturez le sucre.

ALCOOLATURE DE CITRON

Zestes frais de citrons	1	partie.
Alcool à 80°	2	—

Laissez macérer huit jours et filtrez.

SUC DE CITRON CONSERVÉ

Exprimez le suc d'un nombre variable de citrons, laissez déposer pendant vingt-quatre heures et filtrez.

On évapore ce suc au bain-marie jusqu'à la consistance sirupeuse. C'est le *lime juice* des Anglais; ce suc acide a rendu d'utiles services à bord des navires contre le scorbut.

SUC DE CITRON ARTIFICIEL (DORVAULT)

Acide citrique	17	grammes.
Essence de citron	2 à 3	gouttes.
Eau	192	grammes.

Mêlez.

Chimie. ACIDE CITRIQUE. — $C^6H^8O^7.H^2O = 192$ poids moléculaire.

État naturel et préparation. — L'acide citrique, découvert par Schéele dans les citrons, se rencontre aussi dans une foule de fruits acides, tels que groseilles, framboises, fraises, cerises, oranges.

Pour l'extraire des citrons, on retire le jus par expression et on le laisse à lui-même deux ou trois jours; il devient clair, et, tenant en suspension des matières muqueuses, on le filtre et on le fait bouillir, pour alors le saturer par de la craie (carbonate calcique). Le citrate calcique insoluble est décomposé par l'acide sulfurique dilué; on filtre pour séparer le sulfate calcique, et on évapore la solution d'acide citrique.

Propriétés et réactions. — Il cristallise en gros prismes rhomboïdaux droits, renfermant une molécule d'eau qu'il perd à 100°. De saveur très acide, il est très soluble dans 1/2 partie d'eau bouillante et 3/4 d'eau froide, dans l'alcool et même dans l'éther. D'après Bourgoin, l'acide se dissout à 150° dans 45 p. 26 d'éther; 2,31 d'alcool absolu et 2,89 d'alcool à 90°.

Chauffé à 100°, il fond; à 175°, il perd de l'eau par décomposition, et il reste un acide pyrogéné, l'acide aconitique $C^6H^6O^6$; à une plus haute température, il perd de l'acide carbonique et devient acide itaconique $C^5H^6O^4$.

Les agents oxydants le décomposent en acides formique et carbonique; avec l'acide sulfurique, il dégage de l'oxyde de carbone.

La solution d'acide citrique ne précipite pas à froid par l'eau de chaux, mais précipite à l'ébullition; le précipité se redissout par refroidissement.

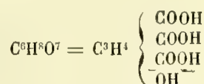
Le citrate de calcium est soluble dans la potasse.

Les citrates neutres alcalins précipitent par le chlorure de calcium. Suivant Creux, on peut doser l'acide citrique par le procédé suivant. L'acide amené à l'état de sel alcalin, est additionné d'un excès d'acétate de barym et de 2 vol. d'alcool à 95°. Après vingt-quatre heures on filtre, le précipité dissout dans l'eau et reprécipité par 2 vol. d'alcool; le nouveau précipité, lavé à l'alcool, est calciné.

L'acide citrique est toujours à l'état de sel tribasique. (*Bull. Soc. chim.*, t. XIX, p. 123).

L'acide citrique ne précipite pas le sulfate potassique, ce qui, avec la réaction de l'eau de chaux, le distingue de l'acide tartrique. On peut encore le distinguer de l'acide tartrique, par le permanganate potassique alcalin, à l'ébullition; un citrate se colore en vert seulement, tandis qu'un tartrate s'oxyde en décolorant le permanganate (SMITH, *Bull. Soc. chim.*, t. XII, p. 553).

L'acide citrique est tétratomique et tribasique; il renferme trois groupes acides et un groupe alcoolique :



$$C^6H^8O^7 = C^3H^4 \begin{cases} COOH \\ COOH \\ COOH \\ OH \end{cases}$$

Acide citrique.

Il y a par suite trois séries de citrates; les neutres sont tribasiques : de là une foule de sels doubles ou triples, parmi lesquels un certain nombre est usité, tels que : citrate de soude, de magnésie, de fer et magnésie, de fer et d'ammonium, etc.

Outre son usage médical, l'acide citrique est employé dans les arts; dans l'industrie des indiennes comme rongeant et pour faire des réserves.

On s'en sert en teinture pour l'extraction de la carthamine, pour aviver cette couleur et faire avec l'étain une dissolution qui donne avec la cochenille les plus beaux écarlates.

Étant toxique à haute dose et concentrée, l'acide citrique qui se trouve entre les mains des ouvriers peut devenir une cause d'empoisonnements accidentels ou volontaires, et par suite il appartient à la toxicologie.

Toxicologie. — Cet acide existant dans les citrons, les oranges, les groseilles, les cerises, etc., fruits d'une consommation journalière, est absorbé en assez grande quantité à l'état de dilution, sans qu'il en résulte d'accidents. Il est employé en médecine dans les limonades à l'état de jus de citron (lime juice) contenant de 4 à 9 p. 100 d'acide citrique; on se sert aussi des citrates acides comme purgatifs.

Il ne peut être un poison irritant, au même titre que l'acide tartrique, qu'au cas où on en aurait ingéré une forte quantité pur, en solution très concentrée.

D'autre part on sait que son absorption ou son passage dans le sang ne produit pas les effets de l'acide oxalique. Comme l'acide tartrique, l'acide citrique éprouve dans l'économie un phénomène de combustion, d'où résulte qu'on n'en retrouve pas dans l'urine, qui devient alcaline par la formation de carbonate alcalin résultant de la transformation de l'acide citrique en carbonate.

L'empoisonnement par cet acide est donc extrêmement rare.

Recherche toxicologique. — On opérera comme pour l'acide tartrique, mais il y a ici moins de facilité pour purifier l'acide dissous par l'alcool, car l'acide citrique ne forme pas de sel acide peu soluble comme le bitartrate.

On peut précipiter la solution alcoolique par une solution alcoolique d'acétate de plomb; le précipité de citrate de plomb est lavé à l'alcool et avec peu d'eau, on le délaie ensuite dans de l'eau distillée et on y fait passer un courant de gaz sulfhydrique; le liquide filtré abandonne par évaporation des cristaux d'acide citrique.

Caractères chimiques à établir. — L'acide citrique cristallise en prismes rhomboïdaux droits; il est très soluble dans 1/2 partie d'eau bouillante et 3/4 d'eau froide, dans l'alcool et dans l'éther. Les agents oxydants le transforment en acide carbonique et formique ; l'acide sulfurique concentré en dégage de l'oxyde de carbone.

La solution d'acide citrique se reconnaît aux caractères suivants.

L'eau de chaux ne la précipite pas à froid mais seulement à l'ébullition; il est soluble dans une solution de potasse.

Le chlorure de calcium précipite les citrates alcalins neutres, mais non ceux avec excès de base.

L'acétate de plomb précipite les solutions un peu concentrées, en blanc.

L'azotate d'argent produit également un précipité blanc, soluble dans l'eau bouillante.

Le sulfate potassique ne précipite pas l'acide citrique; comme il précipite du bitartrate insoluble avec l'acide tartrique (Voir plus haut les caractères chimiques).

Emploi thérapeutique. — L'acide citrique existe à l'état libre ou à l'état de citrate de potasse dans un grand nombre de fruits, citrons, oranges, cerises, framboises, groseilles, tomates, etc., auxquels il donne l'acidité.

Le citron contient de l'acide citrique, plus de l'acide malique, de la gomme, une substance amère, une huile volatile, l'*hespéridine* composée de deux substances isomères, *citrène* (Dumas) et *citryle* (Blanchet et Sell).

Le citronnier est décrit par Pline sous le nom de pommier d'Assyrie ou de Médie. Les fruits ne se mangeaient pas de son temps; on les employait ainsi que ses feuilles pour parfumer les étoffes et éloigner les insectes. Pline ajoute en outre qu'on le prenait en boisson contre les poisons, qu'on le donnait aux femmes grosses atteintes de pica. Les Parthes employaient le citron pour se donner bonne haleine et aromatiser les aliments. Ce n'est que du temps de Plutarque que l'on commença à utiliser les fruits du citronnier comme comestibles. Les Liguriens le cultivèrent en grand les premiers, ainsi que l'oranger. Mais ce n'est que vers le XV[e] siècle qu'il se répandit dans les pays froids du reste de l'Europe (Mérat et de Lens).

Le limonier et le bigaradier paraissent être originaires de l'Inde (Guibourt). Les Croisés les ont trouvés cultivés en Palestine et les ont fait connaître à l'Europe. Mais déjà les Arabes les avaient naturalisés en Afrique, en Espagne, d'où ils purent se répandre dans le midi de la France et en Italie. Importés en Amérique, ces arbres ont prospéré et donnent d'excellents fruits, témoins le citron des Antilles.

Le cédratier était fort estimé chez les Hébreux; son fruit était consacré à la fête des Tabernacles. Les noms de *citrus, citron*, proviendraient d'une ville de Judée (Citron), d'où les Romains aurait tiré la première espèce connue en Europe.

L'acide citrique, principale partie du citron, agit comme tempérant et rafraîchissant. Il modère le mouvement circulatoire, diminue la production de chaleur et augmente la diurèse. Son abus en boisson, sous les tropiques ou dans les chaleurs de l'été, peut émousser l'appétit, activer la soif et provoquer le dévoiement

Pendant les chaleurs ou dans les climats chauds, l'eau alcoolisée vaut mieux que les limonades citrique, tartrique, ou autres limonades acides. L'abus excessif des citrons, comme l'abus du vinaigre peut faire maigrir. Mais l'estomac tolère bien mieux l'acide citrique que l'acide acétique (Broussais).

Les boissons préparées avec la totalité du citron, constituent des liqueurs complexes dans lesquelles les acides sont mitigés par des substances mucilagineuses et albuminoïdes, et antagonisées par des principes amers; elles sont en outre aromatisées par un peu d'essence. Ces boissons valent mieux que les limonades préparées par l'acide citrique pur. Elles rafraîchissent bien et combattent des mieux l'état nauséeux.

Par ses propriétés détersives, astrictives et antiseptiques, le citron a une action favorable sur les plaies.

Les limonades citriques fraîches sont une des meilleures boissons à donner dans les états fébriles et inflammatoires. On doit s'en abstenir toutefois quand il existe de la diarrhée et de la toux, les acides pouvant exagérer ces deux symptômes.

Dans l'embarras gastrique avec saburrhe et sans acescence, les citronades produisent ordinairement de bons effets; il en est de même dans l'embarras gastrique bilieux.

Mêlées à du bon vin ou à du cognac, à du rhum, elles conviennent aux affections putrides et adynamiques.

On a été jusqu'à doter le suc de citron de propriétés lithontriptiques (Fernel, Loob, Crantz, Stahl). Peut-être exercerait-il tout de même une certaine action dissolvante sur les calculs urinaires à base de chaux ou de magnésie (Delioux de Savignac).

Comme diurétique, le suc de citron serait très utile dans les hydropisies (H. Cazin, Trinkowsky).

A côté de ses propriétés tempérantes, le citron, par son acide et son essence, possède des propriétés sédatives. Il réussirait à calmer la migraine en l'exprimant dans du café noir (De Savignac); la friction avec la moitié d'un citron calmerait les douleurs névralgiques (Neucourt); sa solution (2 à 8 grammes de suc pour 250 d'eau) apaiserait les douleurs cancéreuses (Brandini, Denny et Barclay) et neutraliserait la fétidité (*British Medical Journal*, 1866).

Cazin a vu le suc de citron mélangé à du café très chaud, réussir contre la fièvre intermittente; ce remède serait populaire en Grèce. Foldi fait macérer le citron dans du vin blanc, et prétend guérir la fièvre palustre avec cette boisson fermentée; Broussonnet additionne le suc de citron de sel de cuisine et assure guérir la fièvre intermittente. Ce sont là probablement des remèdes qui guérissent les fièvres intermittentes qui guérissent toutes seules.

Cruveilhier a vanté la limonade citrique, le sirop citrique (30 grammes) dans la fièvre typhoïde; Owen Rees, puis Barlow et Budd préconisèrent le suc de citron dans le rhumatisme articulaire (de 200 à 300 grammes *pro die*), mais Bennett (d'Edinburgh) et Aran montrèrent que le citron ne guérissait pas le rhumatisme plus vite que les autres moyens de traitement.

Il vaut mieux employer les boissons faites avec le jus du citron qu'avec l'acide citrique pur (5 pour 1000, avec addition de sucre).

A l'*extérieur*, le jus de citron donne de bons résultats dans la pourriture d'hôpital (Jobert de Lamballe, Roux), la diphthérie des plaies (Robert) les ulcères sanieux et gangréneux (Fabien), les trajets fistuleux (Cazin), l'angine diphthéritique. Dans ce dernier cas, le jus de citron doit être porté pur et avec une grande persévérance sur les fausses membranes. Il finit par les

détacher, et modifie avantageusement la muqueuse qui les produit. Il a été en outre administré à l'intérieur à haute dose (jus de 4 citrons dans de l'eau sucrée par heure), et avec apparence de bon effet (Révillout, Trousseau, Claassen).

Pline, Athénée, Virgile ont signalé les propriétés aléxitères du jus de citron, il paraît que dans les empoisonnements par les substances narco-âcres il aurait réellement cette vertu (WARING, *Gaz. hebd.*, 1868). On sait en effet que certains poisons végétaux perdent leur toxicité en présence des acides (champignons, *euphorbia latyris*).

Pasteur (*Thèse de Paris*, 1808), Evrat, ont donné le jus de citron comme hémostatique. Il guérirait les dartres sèches (Duchesne-Duparc), le prurigo (Dechambre).

Le jus du citron (100 à 150 grammes par jour) est un des meilleurs remèdes du scorbut. Il agirait comme végétal pour les uns (la cause du scorbut serait l'absence de végétaux frais); pour les autres, ce serait un véritable spécifique (Cullen, Lind, Ellioston). D'autre part on a essayé de démontrer que le citron devait ses propropriétés curatives non pas à son acide (seul il ne guérit pas) (O'Rorke, Ellioston), mais à sa potasse (le manque de potasse par suite du défaut de viande fraîche étant la cause du scorbut) (Attfield). Toujours est-il que le docteur Palmer a montré que le citrate de potasse guérit les scorbutiques aussi bien que le jus du citron (*Pharmaceutical Journal*, 1872). Le citrate de potasse brûlé (acide citrique fourni de l'acide carbonique) dans l'économie abandonnerait sa potasse au sang (CHALVET, *Soc. des hôp.*, 24 mars 1871).

Le jus du citron a encore été conseillé dans le traitement du muguet (Guersant, Dugès), mais depuis que l'on sait que le champignon de cette maladie (*oïdium albicans*) prospère dans un milieu acide, on doit y renoncer désormais.

Comme cosmétique, le jus du citron adoucirait la peau et dissiperait les taches qui la déparent.

L'écorce de citron est tonique, stomachique et carminative; les semences ont été données comme anthelmintiques et toniques; l'essence jouit des propriétés des stimulants diffusibles; on l'a prescrite aussi comme vermifuge.

Enfin Werlitz a appliqué l'essence de citron contre les conjonctivites scrofuleuses et les taies de la cornée.

CITRONELLE. Voyez MÉLISSE, VERVEINE, SANTOLINE, GOYAVIER.

CITROUILLE. Voyez COURGE.

CIVILLINA (Italie, province de Vénétie). La source de Civillina se trouve dans les environs de Venise; elle a été découverte en 1824, et Mélandri qui en a fait l'analyse, lui assigne la constitution élémentaire suivante :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Sulfate de chaux	0.086
— de magnésie	0.018
— de fer	0.161
Deutosulfate de fer	0.138
Silice	0.001
	0.404

Suivant Ragazzini, l'eau *ferrugineuse sulfatée* de Civillina, au lieu de provenir d'une véritable source, serait formée par des eaux de pluie et de neige se minéralisant dans les couches les plus superficielles du sol. Quelle que soit son origine, elle est recommandée dans les diarrhées chroniques, la pellagre ainsi que dans le traitement de la leucorrhée.

CIVETTES. Les civettes sont des mammifères carnassiers, caractérisés par un système dentaire qui comporte $\frac{3}{3}$ incisives, des canines très saillantes, des prémolaires pointues, une carnassière tranchante et un petit nombre de molaires tuberculeuse. Leurs doigts sont armés de griffes puissantes. Ces animaux sont munis ou non de clavicules rudimentaires. La tribu des *Viverridés* à laquelle appartiennent les civettes, a pour caractères principaux : une forme allongée, rappelant celle du chat et de la marte, un museau long et pointu, une queue parfois enroulée, un canal intestinal avec un cœcum court. Les pieds, généralement à cinq doigts, posent à plat sur le sol, ou ne reposent que par la moitié de la plante : parfois même ces animaux ne marchent que sur l'extrémité des doigts. Ongles entièrement ou à demi retractiles. Système dentaire $\frac{3. \quad 1.2}{3. \ (4) \ 1.1}$; glandes spéciales entre l'anus et les ouvertures sexuelles.

Les *viverridés* sont des carnassiers très avides de sang et à mouvements vifs. Ils habitent les pays chauds de l'ancien continent (Claus., *Zoologie*).

Le genre *viverra* (L.) nous intéresse particulièrement par les produits qu'il fournit à la thérapeutique.

La civette ordinaire (*viverra civetta*, Schreb.) ou vraie civette, habite l'Afrique intertropicale, la Guinée le Congo, l'Ethiopie. Elle a une longueur de $0^m,75$, environ, non compris la queue et une hauteur de $0^m,27$ à $0^m,30$ au garrot. Le poil, assez grossier, forme sur le dos une crinière qui se confond avec la queue, et qui se redresse, quand on irrite l'animal. Le pelage est grisâtre, avec des bandes et des taches noires. Le devant du cou est presque blanc, la queue plus courte que le corps présente des anneaux alternativement blancs et noirs à la partie antérieure et devient complètement noire à la partie postérieure; elle ne peut s'enrouler. Le museau est pointu avec de longues moustaches.

Cet animal est digitigrade et à ongles retractiles. L'estomac est simple et l'intestin est court ainsi que le cœcum. Il est monogame. Les petits naissent très peu avancés en organisation et leurs mères les allaitent pendant longtemps. Les mamelles sont ventrales. L'utérus est bicorne, et l'embryon est fixé ses parois par un placenta zonaire.

Appareil de la civette. — Cet appareil est constitué par deux bourses placées dans le voisinage des organes sexuels et se trouvent dans les deux sexes ce qui les rend assez difficiles à distinguer extérieurement. La figure 247 montre bien la disposition de l'appareil chez la femelle: *aa* glandes à parfum ayant chacune le volume d'une amande. Leurs parois internes sont percées de plusieurs orifices qui communiquent avec les follicules glanduleux qui secrétent la matière : ces follicules sont enveloppés par une tunique qui reçoit un grand nombre de vaisseaux sanguins et est recouverte elle-même par un muscle qui comprime les follicules ainsi que la bourse et en fait sortir le parfum. Les deux glandes s'ouvrent en *b* dans un espèce de cloaque ou de poche peu profonde

placée entre l'anus *e* et la vulve *g*. Les deux glandes arrondies *c c* situées de chaque côté de l'anus secrètent une substance noirâtre d'une odeur fort désagréable.

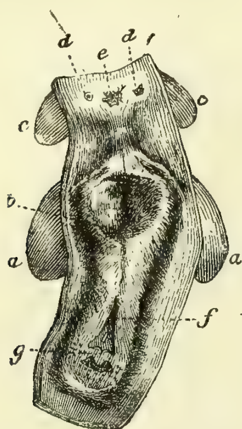


Fig. 247. — Appareil de la civette. Moquin-Tandon.

« Le *viverreum*, ou substance sécrétée par les poches, doit sans doute servir à attirer les individus des deux sexes en indiquant leur présence. Les civettes déposent cette substance visqueuse et épaisse sur les objets contre lesquels elles se frottent. J'en ai moi-même, sur la côte occidentale d'Afrique, fréquemment recueilli des morceaux aussi gros qu'une noisette ou qu'une noix, sur de petits troncs d'arbrisseaux cassés près du sol. Il est probable que l'accumulation de ce produit dans les poches gêne l'animal qui s'en débarrasse ainsi par le frottement contre les corps étrangers. » (De Lanessan, *Hist. nat. médicale.*)

Dans plusieurs parties de l'Afrique les civettes sont élevées en captivité pour qu'on puisse se procurer plus facilement le *viverreum*. Elles sont nourries exclusivement de viande et tous les huit jours on racle la substance amassée dans la poche avec une petite cuillère, après avoir attaché l'animal pour qu'il ne se blesse pas dans un faux mouvement. Le parfum est ensuite enfermé, paraît-il, dans un vase débouché où il se dessèche et acquiert une odeur plus agréable.

La civette parfum est une matière semi-fluide, onctueuse, jaunâtre qui devient brune en vieillissant. Son odeur, forte et désagréable quand elle est en masse, devient fort agréable quand elle est divisée, et rappelle beaucoup celle du musc, ce qui explique la confusion qui a si longtemps existé quant au nom et à la matière, entre le musc et la civette.

D'après Boutron-Charlard elle contient : « ammoniaque, huile volatile, résine, graisse, matière extractive brune et soluble dans l'eau, matière animale insoluble dans l'eau et dans l'alcool, soluble dans la potasse; carbonate et sulfate de potasse, phosphate de chaux, oxyde de fer ». D'après Schutzenberg, la graisse serait formée d'oléine et de margarine.

Falsifications. — Par suite de son prix élevé cette substance est très sujette à être falsifiée et il paraît même qu'on en fabrique de toutes pièces avec du musc, du styrax, de l'assa fœtida, de la graisse et du beurre rance. On ajoute aussi à ce produit du sang desséché, de la terre, du sable, etc. Le seul moyen indiqué par les auteurs, pour reconnaître les fraudes est la comparaison de l'échantillon soupçonné avec un produit pur.

Usages. — La civette parfum n'est guère plus employée aujourd'hui que dans la parfumerie. On s'en servait jadis, comme du musc, dans l'hystérie, les coliques infantiles, etc., à la dose de $0^{gr}25$ à $0^{gr}50$, en pilules ou en potion.

La *civette zibeth* ou zibet (Viverra zibeth, L) (Goot ou boor des Arabes, Sawadu punee des Malabares) habite l'Inde, la presqu'île malaise, les Moluques et les Philippines.

Cette espèce, qui est nocturne, diffère principalement de la civette ordinaire par l'absence de crinière, des poils plus courts, par une bande noire qui, naissant derrière la partie supérieure de l'oreille, se rend au devant des bras et forme à la robe tachetée une sorte de bordure. Trois autres bandes noires concentriques existent également sous la première, de plus la queue est noire en dessus, mais marquée de noir et de blanc sur les côtés.

Le produit sécrété par les glandes est le même que celui de la civette et se recueille de la même manière.

Les genettes et particulièrement le *genetta vulgaris* de l'Espagne et du midi de la France possèdent des organes analogues à ceux de la civette et produisant une substance à peu près semblable.

CIVITA-VECCHIA. (Italie). — Dans le voisinage de Civitta-Vecchia se trouvent les bains *sulfureux et thermaux* de Palazzi, qui n'est autre que l'antique *Centum Cellis*. On y remarque une célèbre grotte qu'emplissent des exhalaisons sulfureuses et dont une vieille légende a fait la demeure d'un serpent divin. Les malades y entrent et s'exposent à ces exhalaisons sulfureuses ainsi que dans un bain d'étuve.

CLARIFICATION. La clarification est le procédé employé pour séparer des liquides les matières solides en suspension qui les troublent. On arrive à ce résultat par la dépuration, la décantation, la despumation, la filtration, mais on ne sépare par les trois premières opérations que les parties les plus grossières et la filtration est réservée pour les liquides dont les parties étrangères n'entravent pas, en obstruant les pores du filtre, le résultat final que l'on désire atteindre. En pharmacie, pour obtenir la clarification d'un certain nombre de liquides, on emploie l'albumine de l'œuf ou blanc d'œuf, que l'on bat avec une certaine quantité d'eau. En introduisant ce mélange dans le liquide et portant lentement ce dernier à l'ébullition sans agiter, l'albumine se coagule, formant ainsi une sorte de réseau à mailles très serrées qui, rendu plus léger, monte à la surface en entraînant mécaniquement avec lui les particules étrangères. La clarification *per descensum*, proposée par Salles, consiste à faire déposer toutes les matières étrangères unies à l'albumine coagulée. Pour cela on délaye dans les liqueurs froides les blancs d'œufs sans les faire mousser. On fait ensuite bouillir, en ayant soin d'agiter sans cesse pour empêcher l'écume de monter à la surface. Ces modes de clarification sont toujours suivis de la filtration. Ils s'appliquent surtout à la préparation des sirops.

On remplace souvent les blancs d'œufs par le sang de bœuf qui agit également par l'albumine de son sérum.

On l'associe généralement au charbon animal qui décolore en même temps la liqueur.

Pour la clarification des sucs acides, leur ébullition suffit et l'albumine végétale qu'ils renferment se coagule et monte à la surface en entraînant les particules en suspension.

Les acides pouvant former avec certaines substances telles que la caséine, le gluten, etc., des composés insolubles, sont employés pour clarifier les liquides qui en renferment des quantités plus ou moins considérables. Telle est la préparation du petit-lait, etc.

La gélatine sert à clarifier les vins et particulièrement les vins blancs. On la dissout dans l'eau ou dans le vin lui-même auquel on l'ajoute en mélangeant soigneusement et on laisse reposer pour tirer ensuite au clair.

La colle de poisson est particulièrement affectée à la clarification des bières.

L'alumine elle-même peut être employée pour clarifier certains liquides et nous verrons, en parlant des eaux potables, qu'un cristal d'alun promené dans une eau trouble contribue à sa clarification.

Le repos clarifie les liquides troubles en permettant le dépôt des matières lourdes en suspension. Mais ce procédé est d'une lenteur très grande et ne peut s'appliquer qu'aux liquides dont les matières étrangères ont une densité relative considérables.

Enfin, il est un procédé spécial, propre à l'industrie des sucres et à la fabrication des produits chimiques qui consiste à lessiver les cristaux de certains corps cristallisés avec une solution saturée de ces corps qui chasse les matières étrangères. Ce procédé porte le nom de *clairçage*.

CLAVÉE (Eau minérale de la). La Clavée (Vienne) est un hameau de l'arrondissement de Loudun, auprès duquel émerge une source athermale, ferrugineuse, sulfurée et carbonique.

Pour 1000 grammes.

Sulfure de sodium	0.0029
Chlorure de magnésium	0.0136
— de sodium	0.0290
Sulfate de chaux	0.0190
— de magnésie	0.0053
— de soude	0.0101
Carbonate de protoxyde de fer	0.0660
— de chaux	0.1390
— de magnésie	0.0118
Silice	0.0110
Glairine soluble	0.0040
— insoluble	0.0180
Perte	0.0093
	0.3490
Acide carbonique libre	indéterm.
Température	12°

L'eau de cette source a une couleur laiteuse et une odeur franchement sulfureuse. Elle n'est employée qu'en boissons par les habitants de la contrée qui l'utilisent contre les maladies de peau et les catarrhes bronchiques.

CLÉMATITES. Les clématites sont des végétaux dicotylédones appartenant à la famille des Renonculacées, à la tribu des Clématidées.

Cette tribu est caractérisée par des fleurs régulières généralement hermaphrodites, à réceptacle convexe, à calice pétaloïde violet, bleu ou blanc, polysépale, formé de 4, 8 ou 10 sépales libres, à préfloraison valvaire induplicative.



Fig. 248. — Clématis Vitalba. Sommet de la tige.

Étamines nombreuses, anthères à déhiscence à peu près latérale. Carpelles nombreux, libres, uniloculaires et portant sur leur angle interne deux rangées d'ovules. L'une de ces rangées seule se développe. Achaînes à style persistant, formant soit une pointe courte soit un long filament à poils soyeux; graine unique à albumen charnu enveloppant un petit embryon.



Fig. 249. — Clématite. Fleur.

Les Clématites sont des plantes ligneuses, généralement grimpantes, moins souvent hérbacées ou sous-frutescentes.

Leurs feuilles opposées, sans stipules, sont simples ou composées.

L'espèce la plus importante est la Clématite des haies, *Clématis vitalba* L.

La *Clématis vitalba* (clématite des haies, berceau de la Vierge, vigne blanche ou de Salomon, aube vigne, viorne, obis, traîneau, coulmon, herbe aux gueux) que l'on rencontre communément dans nos montagnes, est une plante ligneuse, grimpante, à feuilles opposées, composées de cinq folioles dont quatre opposées deux à deux, la cinquième terminale (imparipennées), cordiformes à la base et dentées. Pétioles s'enroulant souvent autour des corps dans le voisinage desquels croît la plante.

Inflorescence en cyme ; fleurs petites très odorantes à calice pétaloïde blanc à 4, 5, 6 sépales oblongs tomenteux et à préfloraison valvaire. Les fruits sont des

achaînes dont le caractère est le même que celui de la tribu. Mais ce qui caractérise surtout la Clématis vitalba ce sont les longs styles plumeux blancs, à barbes fines et opposées qui surmontent ses fruits et qui communiquent un port tout particulier à la plante.

Cette plante se rencontre communément dans les haies vives et fleurit vers le mois d'août et de septembre.

Elle n'a pas jusqu'à présent été usitée dans la thérapeutique et cependant elle possède des propriétés toutes particulières qui la faisaient employer jadis par les mendiants pour déterminer des plaies ou eschares superficielles, dont l'aspect devait exciter la commisération publique, d'où le nom d'*herbe aux gueux* qu'elle porte encore aujourd'hui. En effet toutes les parties de cette plantes, ont, quand on les mache, une saveur âcre et brûlante. Les feuilles écrasées et mises en contact avec la peau produisent de la rubéfaction et même une vésication superficielle. Prise à l'intérieur la Clématite agit comme un purgatif drastique et hydragogue, et peut même, si la dose ingérée est considérable, devenir toxique. La dessication paraît lui faire perdre ses propriétés. Il en est de même de l'extrême jeunesse de la plante, car, dans cet état, elle est, dit-on, mangée en Italie. L'action de l'eau et de la chaleur paraît aussi lui faire perdre ses propriétés nocives.

L'analyse donnée par Gaube rendrait compte de ces propriétés. Il a en effet trouvé dans la Clématite un principe spécial auquel il a donné le nom de *clématine*, une huile essentielle, du tannin et des substances mucilagineuses.

Les autres espèces de Clématites paraissent jouir des mêmes propriétés, telles sont les *Clematis erecta* dont la tige est dressée et non grimpante, *clematis flamulla* ou odorante, *Clematis viticella*, *Clematis mauritiana* ou liane arabique de Bourbon où elle est employée comme les cantharides pour produire des vésications, *Clematis diœca* de la Jamaïque, qui soumise à la décoction dans l'eau de mer est usitée comme purgatif hydragogue.

Aucune de ces plantes n'a fait en France l'objet d'une étude thérapeutique suivie, et cependant le principe actif qu'elles renferment paraît doué de propriétés actives assez énergiques.

Les Clématites ont joué un certain rôle dans l'ancienne médecine, pendant longtemps on les employait dans le traitement de la gale; on faisait des frictions avec un nouet renfermant de l'écorce de clématite qui avait cuit dans l'huile bouillante. Ces frictions déterminaient une violente irritation de la peau, mais la gale était guérie. De nos jours Cazin a essayé de ressusciter l'emploi de la clématite, la recommandant comme un puissant diurétique, mais il y a peu de chance pour que ses conseils soient suivis, car la clématite est dangereuse et ses effets peuvent être obtenus facilement à l'aide de médicaments inoffensifs.

CLERMONT-FERRAND (Eaux minérales de). — Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme) est une ville de 37 690 hab. située sur un monticule au bord d'un vaste cirque formé par les *puys* voisins. On ne peut pas considérer absolument le chef-lieu du Puy-de-Dôme comme une station thermale; la ville renferme pourtant trois sources : la *source Saint-Alyre*, la *source de Jaude*, et la *source Sainte-Claire* qui sont protothermales ou hypothermales, ferrugineuses et carboniques.

Voici d'après J. Lefort l'analyse des eaux de ces différentes sources :

	SOURCE de St-Alyre.	SOURCE de Jaude.	SOURCE Ste-Claire.
Bicarbonate de chaux......	1.375	0.944	1.357
— de magnésie........	0.668	0.460	0.656
— de soude.......	0.765	0.360	0.622
— de potasse..........	0.034	0.031	0.023
— de protoxyde de fer.	0.033	0.028	0.051
— de manganèse.......	traces	traces	traces
Sulfate de potasse..........	0.100	0.105	0.077
— de strontiane........	0.004	0.004	0.002
Chlorure de sodium.........	1.071	1.147	0.674
Posphate de soude..........	0.002	0.002	0.002
Silice......................	0.109	0.088	0.096
Alumine....................	0.004	0.004	0.003
Iodure de potassium, arséniate de soude, matières organiques...............	indices	indices	indices
	4.165	3.173	3.563
Acide carbonique libre	1gr.631	1gr.752	0gr.751

Températures :

Source Saint-Alyre.................................. 23°5
— Jaude.. 22°2
— Sainte-Claire.................................. 27°

La source de Saint-Alyre émerge dans un des faubourgs de la ville; elle est célèbre par le dépôt bleu-jaunâtre formé en grande partie de carbonate de chaux coloré d'oxyde de fer qui *incruste* les objets sur lesquels on la laisse couler. « Les incrustations, dit Rotureau, s'opèrent dans deux pièces garnies chacune de 53 rayons formés par des planches mobiles en amphithéâtre, espacées en général de 0m,10, que l'on rapproche ou que l'on éloigne suivant la forme et les dimensions des objets à incruster. » L'eau de Saint-Alyre est limpide, claire, transparente, acide, d'une saveur martiale et d'une odeur ferrugineuse très prononcée. On l'emploie en bains et en douches contre les manifestations de la scrofule, de la chlorose et du rhumatisme.

La source de Jaude émerge sur le bord de la route de Royat; l'eau en est claire, incolore, gazeuse, inodore et d'un goût légèrement ferrugineux. On l'emploie en boisson (à la dose de 2 à 6 verres par jour, pure ou mélangée au vin) dans la chlorose, l'anémie, la dyspepsie, la leucorrhée et les phlegmasies chroniques et invétérées de l'urèthre et de la vessie (Dr Nivet).

La source Sainte-Claire émerge dans le quartier de Fontgiève, dans l'enclos de l'ancien couvent de Sainte-Claire: l'eau en est incolore, transparente, gazeuse, inodore et ferrugineuse. On l'emploie en boisson (à la dose de 4 à 6 verres par jour) contre la chlorose, la scrofule et l'anémie.

Il n'y a à Clermont d'établissement thermal proprement dit que pour la source de Saint-Alyre; il contient 27 cabinets et une installation suffisante d'appareils d'hydrothérapie. La source de Jaude possède une buvette très fréquentée; la buvette de Sainte-Claire n'est visitée que par les habitants du quartier.

[De Paris à Clermont-Ferrand par Saint-Germain-des-Fossés, 9 heures et demie de chemin de fer en train express; 14 heures en train omnibus.]

CLIFTON (Angleterre). — La station thermale de

Clifton est située dans le comté de Glocester, à 7 kilomètres Ouest de Bristol. Son climat relativement doux et peu humide (la température moyenne des mois de juin, de juillet, d'août et de septembre est de 16°,8 C.) permet aux malades d'y venir suivre un traitement hydrominéral à toutes les époques de l'année.

Établissement thermal et Source. — L'établissement thermal se trouve non loin des bords de l'Avon, au pied de la colline sur laquelle s'étage la ville de Clifton qui compte près de 20 000 habitants; il est alimenté par une seule source : le *Hotwell* (puits chaud) émerge sur la rive droite de la rivière et donne une eau *hypothermale, amétallite, carbonique* et *azotée faible.*

Cette eau minérale claire, limpide et transparente, dont la température est de 23° C., n'a ni odeur, ni saveur; elle est très peu gazeuse et possède une réaction alcaline. A la suite du fameux tremblement de terre de Lisbonne, la source de Clifton devint si trouble et si rougeâtre qu'elle ne fut plus potable : ce curieux phénomène d'une durée passagère donna lieu dans la contrée à des frayeurs superstitieuses.

D'après l'analyse de William Hérapath, cette eau minérale renferme :

1° Les principes fixes suivants dans 1000 gr.

Carbonate de chaux	0.2524
— de magnésie	0.0005
— de fer	0.0015
Sulfate de chaux	0.1408
— de soude	0.0430
— de magnésie	0.0480
Chlorure de sodium	0.0840
— de magnésium	0.0311
Azotate de magnésie	0.0415
Silice	0.0039
Bitume	0.0025
	0.6280

2° Dans un gallon impérial (4 lit. 5435), les gaz :

	Cent. cub.
Acide carbonique	143.3862
Azote	107.4377
	250.8239

L'établissement, où l'eau de la source arrive par des canaux souterrains, possède une piscine et une buvette ; on remarque dans la salle de la buvette, à côté du robinet qui verse le *Spa Watter* à raison de 10 centimes le verre, un débit de vin, de liqueurs, de patisseries et même de mercerie. Disons toutefois, en notant ici cette excentricité tout anglaise que généralement les malades ne viennent pas à la source boire l'eau minérale; ils la consomment en bouteilles à Clifton et à Bristol.

La plupart ne descendent à l'établissement que pourprendre les bains de piscine. Celle-ci est magnifique; elle mesure 12 mètres de longueur, 6 mètres de largeur et plus de 2 mètres de profondeur. Elle est chauffée en toute saison de telle sorte que les baigneurs n'ont pas à redouter la basse température de l'eau où ils peuvent se livrer à la natation aussi bien qu'à des exercices gymnastiques sur des barres transversales. Quoi qu'il en soit, l'organisation de cette station thermale est des plus incomplètes.

Mode d'administration. — Les eaux de Clifton sont principalement employées à l'intérieur; elles se prennent à la dose de trois à huit verres, le matin à jeun et à vingt minutes d'intervalle. Quant à leur usage externe, il consiste en bains de piscine; et, ceux-ci ne sont point considérés comme des agents doués de quelque activité thérapeutique. Ces bains d'agrément doivent être d'assez courte durée (un quart d'heure ou vingt minutes au plus) en raison de la température assez basse (21° C.) du bassin. « Il faut avoir soin, dit Rotureau, de ne pas les prolonger jusqu'au frisson qui se produit presque toujours après une immersion un peu longue. »

Action physiologique et thérapeutique. — L'eau minérale de Clifton, prise en boisson, possède comme action physiologique sensible, la proprieté d'être diurétique chez les personnes non habituées à son usage.

Cette vertu justifie son emploi dans certaines affections des voies urinaires telles que les catarrhes de la vessie, les néphrites chroniques, la gravelle et les coliques néphrétiques. Elle donne également des résultats satisfaisants dans les maladies des voies aériennes chroniques et même subaiguës ; mais si cette eau minérale guérit les laryngites, les trachéites ou bien encore les bronchites chroniques simples, faut-il lui reconnaître avec les praticiens anglais, la vertu curative de remédier aux accidents d'origine tuberculeuse et d'enrayer la phthisie pulmonaire à toutes ses périodes de développement. Sans rejeter d'une manière absolue ces prétentions thérapeutiques de l'eau de Clifton, il est sage du moins de faire à ce sujet des réserves expresses.

La durée de la cure de Clifton, dont l'eau ne s'exporte que dans les régions circonvoisines, est généralement de vingt à vingt-cinq jours.

CLIFTON SPRINGS (États-Unis d'Amérique). — Les sources de Clifton sont situées dans le comté d'Ontario (État de New-York) entre les villes de Vienna et de Canandaiguor; elles émergent à la température de 11° centigrades d'un terrain calcaire, et leurs eaux minérales, ainsi que l'indique leur odeur et leur goût franchement hépatiques, sont sulfureuses. Il n'a encore été fait aucune analyse des sources de Clifton, dont l'une est d'un débit très puissant.

CLOPORTES. On désigne sous le nom de *cloportes* deux petits crustacés isopodes de la famille des Oniscides. L'*Oniscus assellus* L. (clou à porte, porcelet de Saint-Antoine) et l'Armadille officinale, *Armadillidium officinarum*, Brdt. Ces animaux ont été longtemps préconisés comme lithontriptiques, antiscrofuleux, antirhumatismaux, etc. Comme on employait de préférence ceux qui vivent sur les murailles, dans les cavités des pierres salpêtrées et qu'on a reconnu chez eux la présence des chlorures et des nitrates de potasse et de chaux, il est possible qu'ils dussent à ces sels des propriétés diurétiques. Ils entraient dans un grand nombre de produits pharmaceutiques et on les mangeait même vivants. Le Codex a conservé la poudre de cloportes qui est cependant inusitée. Les cloportes entrent également dans la composition des pilules balsamiques de Morton.

Ils sont aujourd'hui remplacés avec avantage par un grand nombre de substances réellement diurétiques.

PILULES DE MORTON

Poudre de cloportes	18
Gomme ammoniaque	9
Acide benzoïque	6
Safran pulvérisé	1
Baume de Tolu	1
Baume de soufre anisé	5

Pilules de 2 décigr. Dose 2 à 6 par jour dans les catarrhes pulmonaires.

On pourrait remplacer la poudre de cloportes par un gramme de nitrate de potasse.

COALTAR. (De l'anglais *Coal*, houille et *tar*, goudron). C'est un goudron extrait de la houille (voir goudrons) et dont les propriétés désinfectantes qui les caractérisent sont dues à la présence du phénol dont les proportions varient suivant le mode d'obtention du goudron. Il a été introduit dans la thérapeutique en 1859 par Demeaux et Corne.

Ces propriétés avaient été déjà indiquées par Chaumette en 1815, et Guibourt en 1833, mais sans être suivies d'une application sérieuse.

La *Poudre désinfectante* de Corne et Demeaux (Plâtre coalté, Poudre coaltée, Coaltar gypseux) se préparait primitivement avec :

Plâtre à mouler (Sulfate de chaux naturel).	100 parties.
Goudron de houille (Coaltar)............	1 à 4 —

Mélanger ; la proportion de coaltar varie suivant que l'infection est plus ou moins grande. Plus tard, Demeaux a modifié le *modus faciéndi* de la façon suivante. On sature d'eau une quantité donnée de plâtre qui, desséché à l'air ou à l'étuve, devient très dur. Concassé et réduit de nouveau en poudre il a perdu sa force de cohésion, il ne fait plus corps, il ne durcit plus. Dans cet état c'est une poudre inerte. En mélangeant ce plâtre hydraté au plâtre anhydre, celui-ci communique à la masse la propriété absorbante pendant que le plâtre hydraté l'empêche de se durcir. Les proportions indiquées par Demeaux sont les suivantes :

Plâtre hydraté en volume...........................	2
Plâtre anhydre —	1

Ainsi préparée, cette poudre possède au plus haut degré la propriété absorbante, sans prendre une consistance trop considérable. Le coaltar peut être ajouté dans les proportions voulues soit à l'une des poudres soit à leur mélange.

Ce mélange était employé dans le pansement des plaies et, d'après les auteurs, s'appliquait de la façon suivante :

Délayée dans l'huile d'olive, cette poudre donne un produit de consistance mate, d'une couleur brun foncé et d'odeur bitumineuse. L'huile lie la poudre sans la dissoudre, de telle sorte que ce nouveau produit, par l'élimination graduelle de l'huile, n'en conserve pas moins la propriété d'absorber le pus dès qu'il se trouve mis en contact avec une plaie suppurante. Ce mode de pansement a la double propriété de désinfecter le pus ainsi que les autres produits morbides et de les absorber.

Ce mode de pansement après avoir joui d'une faveur considérable a été peu à peu abandonné parce qu'il présente plusieurs inconvénients et surtout parce que le principe auquel il devait la plus grande partie de son activité, le phénol, le remplace. En effet, la poudre coaltarée demande un certain temps pour être enlevée. Elle noircit les surfaces, souille les pansements et, si elle n'a pas été mise en quantité suffisante, elle est traversée par la suppuration abondante qui n'a pas perdu son odeur particulière.

Mais ce mélange ne présente que des avantages quand il est appliqué à la désinfection des matières animales liquides ou en bouillie. Employé en quantités suffisantes pour former avec elles une pâte consistante et en agitant bien le mélange, l'odeur putride est enlevée immédiatement pour ne laisser subsister que l'odeur bitumineuse caractéristique du coaltar.

Demeaux a donné en outre une préparation coaltarée dans laquelle le goudron est divisé ou émulsionné. C'est le *coaltar saponifié :*

Coaltar, savon, alcool, parties égales de chaque. On chauffe au bain-marie jusqu'à solution complète. Ce produit est un véritable savon soluble dans l'eau chaude ou froide ; 3 kilos peuvent donner 100 litres d'émulsion.

Une p. de coaltar saponifié dissous dans 5 p. d'eau, sert à préparer des compresses, des bandes coaltées.

Cette préparation a été remplacée par le *coaltar saponiné* de Lebeuf. Dès 1850, Lebeuf, pharmacien à Bayonne, avait démontré qu'un grand nombre de substances insolubles dans l'eau et solubles dans l'alcool pouvaient former des émulsions avec l'eau lorsqu'on ajoutait de la saponine à leur dissolution alcoolique. La saponine est une glucoside que l'on rencontre dans un grand nombre de végétaux, la Saponaire, officinale, S. d'Orient le Lichnus dioique, le Silene nutans, etc. ; elle possède la propriété de rendre l'eau mousseuse ; un millième suffit pour cela. Elle existe surtout en abondance dans le *Quillaya smegmadermos* D. C. (Écorce de Panama, Bois de Panama), et dans le *Momminea polystachia* (Polygalées). C'est surtout du bois de Panama que la retire Lebeuf en épuisant à chaud 1 p. de quillaya par 5 p. d'alcool à 90° et il désigne le produit sous le nom de *teinture de saponine*. Une partie de la saponine se sépare par le refroidissement mais l'alcool en reste saturé à froid.

COALTAR SAPONINÉ

Coaltar (goudron de houille)...........	100 grammes.
Teinture de saponine..................	2.400 —

On fait digérer le mélange pendant dix jours dans un vase fermé, maintenu à 35 ou 40°, et en agitant le plus souvent possible. On filtre, on obtient ainsi une émulsion noirâtre d'odeur bitumineuse très caractérisée qui s'emploie soit pure soit au cinquième ou au vingtième, suivant qu'on ajoute cinq ou vingt parties d'eau. Ce coaltar saponiné est utilisé comme désinfectant.

Le *coaltar pulvérulent* du Magnes-Lahens est un mélange de 1 p. de coaltar et 2 p. de charbon de bois en poudre fine.

GLYCÉRÉ DE COALTAR (CHAUSIT)

Coaltar..	1
Glycérine......................................	10

Faites digérer pendant une heure au bain de sable, filtrez. Employé en applications, en onctions sur les plaies putrides ou dans les affections de la peau.

POUDRE DÉSINFECTANTE (DEVERGIE)

Coaltar.....................................	1 partie.
Amidon......................................	30 parties.

Sueur fétide des pieds.

Le coaltar entre également dans la préparation indiquée par Adrien et Deschamp pour remplacer l'air des salles d'épuration du gaz qui a été vanté contre la coqueluche.

Chaux vive	100
Chlorhydrate d'ammoniaque	100
Eau	300
Coaltar	150
Sable fin	2000

Faites déliter la chaux, versez le coaltar sur 1000 p. de sable. Ajoutez la chaux au chlorhydrate d'ammoniaque et triturez avec le reste du sable.

Le *Phénol* (acide phénique, alcool phénique, acide carbolique) étant le principal agent désinfectant du coaltar on l'a substitué avec avantage à ce dernier dans la plupart de ses applications. Nous n'en parlerions pas ici s'il ne faisait la base d'une préparation qui jouit d'une réputation commerciale considérable le *Phénol Bobœuf;* c'est une solution de phénate de soude 1 p. dans 1000 p. d'eau.

Emploi thérapeutique. — Le coaltar ou goudron de houille renferme des hydrocarbures (benzine, toluène, etc.), des phénols et divers composés azotés, tels que la quinoléine, le pyrrhol.

Son principe actif le plus important est l'acide phénique. C'est à lui qu'il doit surtout ses propriétés désinfectantes (Calvert). En effet, des expériences comparatives ont montré que les matières putréfiées, mises en contact avec l'acide phénique, sont beaucoup mieux désinfectées que par leur contact avec les autres principes du coaltar. Le coaltar saponifié de Lebœuf n'est qu'un mélange de goudron de houille et de teinture alcoolique de Quillaya (*Sapindus saponaria* ou *Bois de Panama*) qui renferme de la saponine. On en prépare des émulsions aux 1/5, 1/20, etc., en l'additionnant de 5, de 20 fois son poids d'eau. On peut remplacer la teinture de Quillaya par le savon (Dermaux et Delbreil).

Le coaltar a été employé comme détersif et désinfectant dans les plaies de mauvaise nature (Velpeau, Bouley, Beau). Mélangé avec le plâtre (coaltar 3 p., plâtre 100) suivant la formule de Corne et Demeaux, il a été employé avec quelqu'avantage dans la guerre d'Italie, comme désinfectant et hémostatique dans le pansement des plaies. Mais il présentait l'inconvénient de salir le linge et de peser sur les plaies.

Aujourd'hui il est totalement abandonné et remplacé par un de ses composants : le phénol.

D'après le Dr Lemoine (*Thèse de Paris*, 3 août 1879, nº 369), qui rapporte la pratique de Bouchut, les douches pharyngiennes de coaltar saponifié (au 1/20) seraient d'un bon effet dans la diphthérie. Mais si l'on dit que ce moyen n'a pas été employé seul, mais concurremment avec le salicylate de soude, le cognac, une alimentation très tonique, on arrive à ne pouvoir donner aucune conclusion quant à la valeur de ce mode de traitement dans la diphthérie.

Les anatomistes s'en sont servi pour conserver leurs collections. Dans les autopsies, les exhumations, le coaltar a été employé avec avantage. Il a été proposé pour la désinfection des fosses d'aisance. L'industrie a appliqué ses propriétés à la conservation des bois de charpente, de terrassement, et de toutes les pièces de bois exposées à pourrir.

COAMO (Grandes Antilles). — Ce village de Porto-Rico jouit dans toute cette île du groupe des Grandes-Antilles, d'une grande renommée pour ses eaux *thermales sulfureuses.*

Malheureusement nous ne possédons encore sur ces sources de Coamo aucune donnée précise permettant d'indiquer leur constitution chimique ou leur valeur thérapeutique.

COCA. Histoire médicale et histoire naturelle. — La Coca (*Erythroxylum coca*, Kunth et de Candolle) est un arbrisseau de la famille de Erythroxylées, cultivé en Amérique depuis les temps les plus reculés. Les Indiens en font un très grand usage comme masticatoire. On lui a accordé les propriétes les plus extraordinaires : la coca permettrait de rester plusieurs jours sans manger, tout en se livrant à un travail pénible, elle porterait l'esprit à la gaieté, dissiperait la mélancolie, développerait les facultés intellectuelles; enfin elle exalterait l'énergie virile et combattrait l'impuissance (Dr Ch. Cazeau),



Fig. 250. — Erythroxylon Coca.

Le tronc de cet arbuste est recouvert d'une écorce rugueuse qui devient blanchâtre, et qui porte des branches alternes armées d'épines. Les feuilles qui sont les seules parties de la plante utilisées en thérapeutique, sont alternes, entières, elliptiques et stipulées. On remarque sur ces feuilles une nervure médiane circonscrite par deux lignes courbes.

Les fleurs sont petites, nombreuses, de couleur blanc jaunâtre ou verdâtre, et munies de bractées écailleuses. Le calice gamosépale est à 5 divisions, la corolle est à 5 divisions égales, alternes avec les sépales et portant un nectaire membraneux.



Fig. 251. — Coca. Fleur.

L'androcée se compose de dix étamines disposées sur deux rangs et alternant avec les sépales et les pétales.

Leurs filets sont soudés à la base, et terminés par une anthère cordiforme.

Le gynécée comprend un ovaire supère à 3 loges dont chacune est surmontée d'un style terminé d'une papille stigmatique.

Le fruit est une drupe à péricarpe mince, rouge, entouré du calice persistant, et contenant une seule graine.

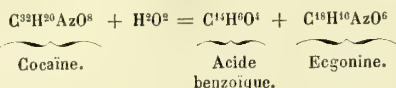
La culture de la coca, en raison de sa consommation de plus en plus considérable, se fait aujourd'hui dans presque toutes les parties de l'Amérique du Sud. C'est principalement le Pérou et la Bolivie qui fournissent les sortes les plus estimées.

L'usage de la feuille de coca est un besoin impérieux pour les Indiens de ces contrées : ils la mâchent comme le bétel ou le maté ; ils se servent rarement de l'infusion de ces feuilles.

Composition chimique. — Dès 1859, Niémann a isolé des feuilles de coca un principe cristallisable, la *cocaïne*, auquel il a donné la formule $C^{32}H^{20}AzO^{8}$.

La cocaïne cristallise en petits prismes incolores ; elle est peu soluble dans l'eau, soluble dans l'alcool, très soluble dans l'éther. Saveur amère alcaline laissant une sorte d'engourdissement de la langue. La cocaïne forme des sels avec les acides, et son chlorhydrate cristallise facilement en aiguilles rhomboédriques, solubles dans l'eau.

Lorsqu'on chauffe la cocaïne avec de l'acide chlorhydrique, cette base se dédouble en *acide benzoïque* et en *ecgonine* (Wœhler) selon l'équation suivante :



$$\underbrace{C^{32}H^{20}AzO^{8}}_{\text{Cocaïne.}} + H^{2}O^{2} = \underbrace{C^{14}H^{6}O^{4}}_{\text{Acide benzoïque.}} + \underbrace{C^{18}H^{16}AzO^{6}}_{\text{Ecgonine.}}$$

Enfin Wœhler a découvert dans les feuilles de coca, un second alcaloïde liquide, l'*hygrine*, dont l'odeur rappelle la triméthylamine. L'étude de ces divers alcaloides est fort incomplète tant au point de vue chimique que physiologique.

Pharmacologie. — Les feuilles de coca peuvent être administrées sous les différentes formes thérapeutiques.

L'*infusion de coca* doit être préférée à la *décoction ;* on la prépare de la façon suivante :

Feuilles de coca	10 grammes.
Eau bouillante	150 —

En rejetant la première eau qui est amère, on rend l'infusion plus agréable.

Poudre de feuilles. — On pulvérise les feuilles desséchées et on tamise sans laisser de résidu. Cette poudre peut se donner à la dose de 4 à 6 grammes soit sous forme d'*électuaire* soit en *pastilles* soit en *cachets médicamenteux*. C'est la forme qui paraît se approcher le plus des masticatoires des Indiens et qui pourrait donner les effets les plus certains.

L'*extrait hydro-alcoolique de coca* se prépare selon les règles ordinaires. Cette préparation, d'un goût très agréable, peut s'administrer en potion à la dose de 10 à 15 grammes.

La *teinture alcoolique de coca* est une préparation inusitée. Cependant elle sert de base au *vin de coca* et à l'*élixir de coca* qui sont, sans contredit, les deux préparations les plus employées en thérapeutique.

ÉLIXIR DE COCA (FOURNIER)

Feuilles de coca pulvérisées	10
Alcool à 85°	70
Sucre blanc	30
Eau	30

Mêlez :

ÉLIXIR DE COCA

Teinture de coca	400 grammes.
Eau distillée	400 —
Sucre	300 —

Mêlez :

VIN DE COCA

Teinture de coca	100 grammes.
Vin de Frontignan	900 —

Dose : un verre à bordeaux avant le repas.

La poudre de coca, peut se prescrire depuis 4 à 6 gr. jusqu'à 40 et 50 grammes par jour, selon les effets que l'on désire obtenir. Cette dernière dose provoque l'ivresse cocalienne (Mantegazza).

Les sels de cocaïne et particulièrement l'acétate et le chlorhydrate n'ont servi, jusqu'à présent, qu'aux expériences physiologiques.

Les effets physiologiques varient avec la dose, il convient d'employer ces alcaloïdes avec la plus grande prudence, jusqu'à ce que des expériences cliniques aient parfaitement établi la dose thérapeutique de ces sels.

Action et Usages. HISTORIQUE. — Les feuilles de l'*Erythroxylum Coca* du Pérou, de la Bolivie et du Brésil sont depuis longtemps célèbres en Amérique du Sud.

Lorsque Pizarre détruisit l'empire des Incas, les *cocales*, où était cultivée la Coca étaient le privilège des grands et des prêtres, qui seuls avaient le droit d'exploiter cette précieuse plante. Au milieu des ruines qu'ils avaient créées et au milieu desquelles ils cherchaient la richesse, les Espagnols n'oublièrent pas la coca. Ses feuilles servirent longtemps à payer l'impôt aux vainqueurs. D'après Garcillasso de la Vega, les revenus de l'évêque, des chanoines et de la cathédrale de Cusco provenaient de la dîme de ces feuilles. Aujourd'hui la récolte de coca est évaluée à plus de 25 millions de francs. En 1850, la Bolivie n'a pas retiré des droits de la coca, moins de 900000 francs ; en 1859, ce chiffre atteignait 1500000 francs.

Quelle était donc l'importance de cette plante presque sacrée ? Il en était de la coca en Amérique comme il en est chez nous du tabac. C'était une habitude invétérée, mais habitude utile contrairement à celle du tabac, et qui rapportait de gros revenus aux Incas.

La manière d'employer la feuille était, et est encore chez les Indiens, de la chiquer (*aculicar*). L'Indien porte constamment dans sa *chuspa*, sorte de blague, des feuilles séchées au soleil ; après avoir enlevé la nervure médiane de ces feuilles, il en roule un certain nombre en forme de boulette, au centre de laquelle il a déposé une autre substance, la *Clipta*, poudre alcaline grisâtre qui provient de l'incinération de certaines tiges sèches (*chénopodion quinoa, bananier*, etc.), et place cette chique particulière dans la bouche par le procédé connu. Jour et nuit, l'Indien a de la coca dans la bouche, qu'il chique et dont il avale la salive qui l'a imprégnée ou qui recèle les éléments de sa dissolution. Comme le paysan de la Styrie et du Tyrol pour l'arsenic, l'Indien ne se met jamais en marche sans son sac de coca, et

avec cette substance, il fait des courses prodigieuses, ou escalade les montagnes presque sans manger, et supporte admirablement les fatigues. Avec sa chique, il affronte le *Soroche* (mal des montagnes) dans ses pérégrinations dans les Cordilières des Andes.

Il en résulte que la grande affaire pour l'Indien c'est d'acheter la feuille de coca. Le *coquero* (consommateur de coca) est comme notre fumeur, il se passerait de manger mais ne se passerait pas de sa plante chérie.

Action physiologique. — La coca donne un alcaloïde cristallisé, la *cocaïne*, qui est la quintessence de son action. Ce que nous allons dire s'appliquera donc autant à la cocaïne qu'à la coca entière.

Découverte par Niemann (de Vienne) dans les feuilles de l'*Erythroxylon Coca*, à qui Wöhler (de Göttingen) avait remis un échantillon envoyé du Pérou par le docteur Scherzer, la cocaïne fut étudiée par Rossier en 1861, par Demarle (*Thèse de Paris*, 1862), par Gosse de Genève (Bruxelles, 1862), par Schroff en 1862, par Frohmüller, par Ploss en 1863, par Lössen en 1865, par Mantegazza en 1868, par Lippmann (*Thèse de Strasbourg*, 1868), par Moreno y Maïz (*Thèse de Paris*, 1868); Weddell en 1853 a surtout fait connaître la plante que Tchudi et Unanué avaient signalée à l'attention. Gazeau (*Thèse de Paris*, 1870), Nikolsky, Danini en 1873, Tarchanoff en 1872, Marvaud en 1874, B. von Aurep (*Arch. für die gesanamte Physiologie von Flüger*, t. XXI, p. 38), B. von Aureso (*Lo Sperimentale*, 1880) sont venus nous apporter tout ce que nous savons sur cette plante et son principe actif, la cocaïne.

Action sur les voies et organes digestifs. — Lorsqu'on mâche les feuilles de la coca, la salive devient jaune et augmente; on ressent d'abord un goût parfumé quelque peu analogue à l'arome du thé, puis une saveur astringente et amère. A ce moment la salive devient moins abondante.

Lorsqu'on a mâché la feuille pendant quinze à vingt minutes elle a perdu son goût, et on s'aperçoit que la langue et les parois buccales sont insensibles (Gazeau), ou du moins que leur sensibilité est considérablement atténuée. La cocaïne cristallisée déposée sur la langue, anesthésie également la partie touchée.

D'après les recherches de Demarle cette propriété anesthésiante de la coca est portée à son summum quand on y joint comme les Indiens de Huana-Capac la *Clipta* alcaline, ou de la potasse, de la soude ou de la chaux. Gazeau observa qu'en ajoutant à la feuille une petite quantité de soude, le besoin de cracher était moins fréquent et moins pressant, et que d'autre part, l'odeur de la salive recueillie était beaucoup plus prononcée. La chique ainsi mâchée ne sentait plus l'odeur de coca, quand, chiquée sans soude ou chaux ou sans clipta, la même masse de feuilles de coca mâchées sent toujours un peu le parfum propre à la plante. D'où la conclusion que la clipta sert à mieux épuiser la feuille et à mettre en liberté la cocaïne.

L'insensibilité observée sur la muqueuse de la bouche gagnerait la muqueuse de l'estomac avec l'ingestion de la salive. Ainsi s'expliquerait la diminution et l'abolition du sentiment de la faim sous l'influence de la coca. Ainsi s'expliquerait-on qu'avec la coca on supporte plus facilement l'inanition et la diète.

Aux doses de 10 et 20 grammes, Gazeau observa une augmentation des sécrétions intestinales qui facilitaient les selles. Toutefois d'après von Aureso, les sécrétions des muqueuses seraient diminuées par l'usage de la coca, tandis que les mouvements intestinaux seraient augmentés. Ce dernier phénomène expliquerait à lui seul la plus grande facilité des garde-robes.

Ces propriétés de la coca nous amènent naturellement à parler de ses propriétés nutritives de longtemps constatées.

Action sur la nutrition, la température et la circulation. — Au dire de Unanué, au siège de Pas en 1781, les Péruviens qui prenaient de la coca résistaient bien mieux que les autres aux fatigues du blocus et à la mortalité qui était excessive.

On rapporte aussi que dans les corps d'armée qui parcouraient les Indes, les soldats qui avaient eu soin de se munir de coca résistèrent seuls, quand les autres succombèrent.

Scherzer cite un Indien qui faisait trente lieues par jour avec quelques grains de maïs rotis, cela grâce à sa provision de coca (4 grammes par jour).

Unanué qui cite ces faits s'empresse donc de doter la coca du nom de tonique par excellence (*architonico*) du système nerveux. Mantegazza la regarde comme un aliment nerveux, à action puissante sur le cœur et la compare au haschich ; Pœppig la compare à l'opium, Tschudy au datura, et Bolognesi l'accuse de provoquer des congestions violentes avec vomissements.

Au milieu de ces opinions contradictoires, il est sans doute prudent de tenir compte des doses. Il est à remarquer en outre, que l'on doit tenir compte dans les appréciations de la valeur alimentaire de la coca de la partie de la plante qui est ingérée avec la salive, faible partie, il est vrai, mais qui n'en existe pas moins. Enfin, avant de conclure, il est bon d'ajouter que, de l'aveu des voyageurs, les Indiens qui n'ont fait pendant toute une marche ou une ascension comme guides, que mâcher la coca, n'en mangent pas moins avidement lorsque l'occasion s'en présente.

Avec une petite dose, Gazeau a observé sur lui-même un accroissement de vigueur avec un léger degré d'insomnie, phénomène que Weddel entre autres avait déjà noté. Avec une plus forte dose (20 grammes par jour), Gazeau a éprouvé de la faiblesse générale au bout de deux jours. Alors qu'il prenait de la coca, se soumettant à une alimentation insuffisante, il dit n'avoir pas éprouvé les tiraillements d'estomac et le sentiment de défaillance ressentis en pareil cas.

D'après les recherches de cet observateur, sous l'influence de la coca, l'urée augmenterait, le poids du corps diminuerait, la température s'élèverait, le pouls et la respiration aussi. Cette substance activerait donc les combustions organiques.

En comparant deux périodes de dix jours, l'une sans coca, l'autre avec coca, il est arrivé à ce résultat que la moyenne de l'urine dans le premier cas était 1361 grammes, que dans le second elle montait à 1748 grammes.

En s'éliminant par l'urine (Morino y Maïz) où il est toujours possible de la retrouver (Nothnagel et Rossbach), la coca ou la cocaïne produiraient donc des effets diurétiques.

Gazeau dosant l'urée dans la première période (sans coca) a trouvé une moyenne de 21 grammes, quand dans la seconde (avec coca, 10 grammes par jour pris en plusieurs fois dans l'eau), il trouvait une moyenne de 23 gr., le régime alimentaire étant aussi uniforme que possible dans l'une et l'autre période. La coca activerait donc l'élimination de l'urée.

Il est bon de faire remarquer pourtant que cette con-

clusion n'est pas inattaquable, car si la quantité moyenne d'urée a augmenté d'une façon absolue pendant l'absorption de la coca, elle a diminué relativement à la quantité d'urine excrétée. En effet, la moyenne d'urée excrétée pour 1000 grammes d'urine est plus faible avec la coca que sans coca : 15,93 pour 1000 (sans coca) et 13,89 pour 1000 (avec coca).

En outre, le poids du corps a diminué pendant la prise de coca de 1 kilogramme dans les essais de Cazeau.

Ces résultats, que la coca possède la propriété d'activer la nutrition dont l'un des termes est le mouvement de désassimilation, ont été confirmés par Morino y Maïz, Gossé, Rabuteau, Roux et autres.

En effet, ces expérimentateurs ont soumis des animaux à l'inanition avec ou sans coca. Dans toutes les expériences, l'animal (rat, oiseau) qui était soumis à la coca mourait avant celui qui n'avait pas eu de coca ; et pesés avant l'expérience et après leur mort, les animaux soumis à l'action de la coca avaient perdu plus de leur poids que les autres,

Il semble donc difficile d'admettre que la coca soit un aliment.

Afin d'expliquer cependant comment on peut supporter quelque temps la privation de nourriture, avec l'aide de la coca, Schultz et Bœker ont imaginé la fameuse théorie des aliments d'épargne, substances qui favoriseraient la transformation de la chaleur en force.

A en croire Gazeau, l'organisme serait loin de faire des épargnes sous l'influence de la coca : il y aurait au contraire accroissement des métamorphoses des matières azotées ; il y aurait suractivité des combinaisons organiques indiquée par l'augmentation de l'excrétion d'urée, par l'élévation des mouvements respiratoires et cardiaques et par l'élévation de la température.

Le *coquero* produirait de la force, mais à ses dépens ; il serait autophage sans en avoir conscience, trompé par le sentiment de la faim que la coca annihilerait dans une certaine mesure.

Gubler pensait que la coca, comme le thé, le café, apporte au système nerveux la force dont elle est chargée, à la manière d'un fulminate, avec cette différence qu'elle ne la cède que lentement et non tout d'un coup.

En un mot, elle favoriserait l'utilisation des véritables substances alimentaires, d'où l'explication des phénomènes momentannés d'économie nutritive constatés avec la coca.

A petites doses, la *respiration* est accélérée (4 par minute); à doses mortelles seulement, elle est ralentie chez les animaux à sang chaud.

Les doses moyennes élèvent l'activité du *cœur* dont les battements redoublent; à fortes doses, ses mouvements sont ralentis (von Aureso, von Aurep).

Gazeau et Mantegazza ont éprouvé cette excitation cardiaque. Ce résultat est vraisemblablement dû à la parésie du vague et à l'augmentation de la pression du sang.

La *pression intra-vasculaire* est toujours accrue (irritation du centre vaso-moteur); de très hautes doses produisent seules un rapide abaissement de *température*. Dans les expériences de Cazeau (20 grammes de coca par jour), la chaleur animale s'est élevée de 0°,32.

Action sur le systeme nerveux. — D'après Moreno y Maïz, Schroff, Mantegazza, la cocaïne est un agent enivrant et narcotique. Elle agit surtout sur le système nerveux central.

Les animaux à sang froid sont plus sensibles à l'action de la cocaïne que les animaux à sang chaud. Chez la grenouille, de petites doses (0,005 à 0,015) donnent lieu d'abord à une augmentation de vivacité, par excitation des centres psycho-moteurs, puis elles paralysent les centres en conservant les réflexes.

Sous l'influence de doses moyennes (0,03) éclatent des spasmes réflexes; à dose mortelle (0,045) injectés en une fois, surviennent des phénomènes de paralysie générale avec conservation de l'excitabilité des nerfs moteurs et des muscles striés (Moreno y Maïz).

Chez les animaux à sang chaud (cobayes, lapins, rats), elle exerce d'abord une action fortement excitante sur les centres nerveux, comme Mantegazza l'a observé sur lui-même (hallucinations); plus tard les centres psychomoteurs s'affaiblissent, et s'éteignent si la dose est suffisante.

De petites doses augmentent l'excitabilité réflexe; des doses massives la diminuent mais sans jamais l'anéantir totalement comme chez la grenouille. La stimulation générale, les spasmes cloniques et toniques observés chez la grenouille se montrent anssi chez les mammifères; chez eux, les applications locales et générales de cocaïne dilatent la pupille. Avec les doses massives survient de la paralysie générale et les animaux succombent par arrêt de la respiration (von Aurep, von Aureso).

Prise à la dose de 3 à 5 grammes par jour, par l'homme, la coca pulvérisée paraît tonique et procure un sentiment de force; à la dose de 8 à 10 grammes, il survient de la stimulation; à forte dose enfin, 20 à 30 grammes, il se produit des secousses musculaires qu'on peut rapprocher des spasmes observés chez les animaux (Gazeau).

Gazeau n'a pas observé l'ivresse cocaïenne et les hallucinations rapportées par Mantegazza, après la mastication de 50 grammes de feuille de coca. Schroff a observé sur lui-même de l'embarras du sensorium, de l'obscurité de la pensée, de la difficulté de l'ouïe. Fronmüller note des vertiges, des bourdonnements d'oreille, du délire, de la dilatation des pupilles, un sentiment de faiblesse très marqué, des éructations, des vomissements, la respiration et la circulation d'abord accélérées, puis ralenties, et, dans quelques cas du sommeil. Chez un homme que cite Ploss, il se produisit sous l'action de $1^{gr},5$ de cocaïne, de la sécheresse de la bouche et de l'arrière-bouche, de la soif, des douleurs abdominales, des vomissements, des vertiges et une dépression de forces marquée, avec conservation entière de la connaissance; mais cet homme était un alcoolique, ce qui réduit considérablement la valeur de l'observation.

On a beaucoup parlé des vertus aphrodisiaques de la coca. Unanué parle de vieux *coqueros* de quatre-vingt ans « capables de prouesses que ne renieraient pas les jeunes gens dans la force de l'âge ». Est-ce pour rappeler ces propriétés que la Vénus des vieux Péruviens était représentée une feuille de coca à la main?

La coca, comme l'alcool, comme le tabac, a ses victimes. Pœppig a décrit le *cocaïsme chronique*, qui ne serait pas rare chez les Indiens : « Les malades maigrissent, leur teint devient bilieux, plombé; il survient une insomnie incurable, de l'anorexie, de l'ascite et un marasme général. » Tschudy nous a montré également leurs yeux ternes et caves, et leur démarche incertaine, perte de coordination dans les mouvements que Jolyet a notée dans ses expériences sur les grenouilles.

Usages de la coca. — Nous avons dit quel usage

les Indiens faisaient de la coca. Il semble bien qu'ils retirent momentanément de cette substance une augmentation de l'énergie musculaire, lorsqu'ils sont même à une diète relative.

On sait que les alcooliques, les caféiques, dits aliments d'épargne, permettent à l'homme de conserver momentanément son activité malgré l'usage d'une alimentation insuffisante. Entrés dans l'organisme, ils ne feraient que le traverser, en grande partie du moins, mais dans ce trajet, ils feraient comme la cendre jetée sur des charbons ardents, ils entretiendraient le feu, c'est-à-dire la chaleur et la force tout en atténuant son énergie comburante.

En peut-il être ainsi de la coca? Assurément non, si réellement c'est bien un agent qui active la dénutrition, activant la combustion, partant élevant le travail de la machine animale, mais aux dépens d'une auto-oxydation dont la perte de poids du corps est la preuve palpable. Une telle substance peut bien augmenter l'énergie musculaire et surhausser les forces, mais elle ne le peut que très momentanément, et une dose élevée de substances nutritives doit venir combler les vides pour maintenir la nutrition en équilibre. On ne peut donc donner à un agent de la sorte, le nom d'aliment d'épargne, d'aliment antidéperditeur. Mais ce qu'on peut lui accorder, c'est d'être une substance capable de donner un coup de fouet à l'organisme, d'en rehausser l'énergie, tout en affaiblissant momentanément le sentiment pénible de la faim.

A ce titre donc, la coca peut jouer un rôle important dans la diététique, et l'exemple des Indiens n'est pas toujours à délaisser, surtout dans les armées en campagne. Mais il ne faut pas lui demander plus qu'elle ne peut donner. Espérer se passer de nourriture en mâchant la coca, c'est se bercer d'une ridicule et peut-être funeste illusion. Comme le dit, fort bien le professeur Béclard (Voy. *Physiologie*, t. I, p. 727, Paris, 1880) les aliments, dit d'épargne, ne sont guère que des agents excitateurs, très peu nutritifs parce qu'ils renferment peu de matières assimilables. Ce sont si l'on veut des *dynamophores*, dit-il, mais par procuration.

Les usages thérapeutiques de la coca sont des plus restreints.

Cette substance a été conseillée dans les *gingivites. stomatites, dyspepsies douloureuses.* Gazeau, après Demarle, prétend avoir retiré de bons effets de la mastication des feuilles de coca dans la *stomatite mercurielle*, et l'estime supérieure dans ce cas au chlorate de potasse. Les Indiens, avant la conquête, employaient la *coca* dans les maladies des gencives, et semblent en avoir fait usage comme d'un pansement antiseptique (Garcilatto de la Vega).

Rieuzi a vu plusieurs cas de *vomissements* opiniâtres chez des phthisiques, vomissements qui avaient résisté à divers moyens de traitement, disparaître avec rapidité sous l'influence d'une infusion à froid de feuilles de coca, prise avant le repas. Ces faits demandent confirmation.

On fabrique à La Paz, un sulfate de cocaïne qui jouit dans le pays d'un certain crédit contre la *fièvre intermittente.* C'est là une propriété qui n'a pas fait ses preuves scientifiques.

L'expérience n'a point confirmé son emploi dans la *paraplégie* (Vérarcini), bien qu'à une certaine dose elle soit un excito-moteur de la moelle, pas plus que dans le *choléra* (Reis). Dans cette dernière affection, elle ne saurait être plus utile que le café ou l'alcool; elle ne pourrait que combattre le refroidissement et l'asthénie.

Rabuteau indique la coca comme pouvant être utile dans l'*obésité*, unie à un traitement diététique et à une hygiène appropriés, et dans la *glycosurie* et l'*albuminurie*, où, en vertu de son action sur la nutrition, elle activerait la combustion des matières sucrées et albuminoïdes, qui seraient ainsi utilisées, au lieu d'être éliminées en pure perte.

Dans les différents cas, suivant l'effet qu'on en veut obtenir, on donnera la poudre, la teinture alcoolique, l'élixir, les pastilles de coca à des doses variant de 2 à 4 grammes de coca par jour et plus.

COCAÏNE. Voyez COCA.

COCCUS. Voyez COCHENILLE.

COCHENILLES. — Les Cochenilles ou Coccus sont des insectes de l'ordre des *Rhyncotes* (Hémiptères) caractérisé par un rostre articulé à pièces buccales disposées pour piquer, rarement pour arracher, à prothorax libre et à métamorphose incomplète; sous-ordre des *Phytophyres*, famille des *Coccidés*. Plusieurs espèces nous intéressent que nous passerons rapidement en revue.

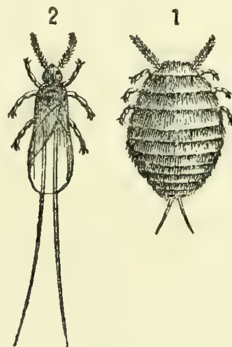


Fig. 252. — Cochenille. (Moquin-Tandon.)

1° *Coccus Cacti*, L. — (Cochenille ordinaire, cochenille du nopal). Cet insecte vit au Mexique sur l'*Opuntia coccinellifera* et est élevé aux Antilles, aux Canaries, en Algérie, en Espagne. Il est surtout remarquable par le dimorphisme des mâles et des femelles qui les a longtemps fait prendre pour des insectes d'ordre distinct.

Le mâle, de un centimètre de longueur et beaucoup plus petit que la femelle, a un corps allongé, rétréci en avant, atténué en arrière, déprimé et d'un rouge brun foncé. La tête, le thorax et l'abdomen sont distincts. La tête est petite et manque complètement, chez l'animal adulte, de trompe et de stylet. Les antennes ont dix articles. Le thorax est muni de deux ailes oblongues, membraneuses, très obtuses en arrière et transparentes; elles dépassent l'extrémité de l'abdomen et se croisent sur le dos. L'abdomen est terminé par deux soies fines, beaucoup plus longues que le corps et divergentes; les pattes sont longues avec un seul article au tarse qui est terminé par un crochet. Le mâle est vif et agile, mais quand il arrive à l'état adulte, il cesse de se nourrir et sa seule fonction est alors de féconder la femelle.

Celle-ci, sept à huit fois plus grande environ que le mâle, est de forme elliptique, très bombée en dessus, plane en dessous. Le thorax et l'abdomen sont confondus et présentent une dizaine d'anneaux transversaux très peu distincts, tomenteux, bruns et couverts d'une poussière glauque. La tête est munie de deux antennes à sept articles mobiles et d'un rostre très long. Trois paires de pattes; petites soies abdominales beaucoup plus petites que le corps. Elles ne possèdent pas l'agilité des mâles et restent le plus souvent immobiles.

La femelle vit deux mois environ et le mâle un mois pendant lequel il recherche la femelle et meurt après l'avoir fécondée. La femelle se fixe sur les feuilles succulentes, épaisses, des cactus nopal et pond ses œufs entourés d'une masse gélatineuse qui les fait adhérer au corps de la mère. On voit alors peu à peu la paroi abdominale se rapprocher de la paroi dorsale en formant sous celle-ci un espace vide que remplissent les œufs. L'animal meurt et sa dépouille devenue coriace protége sa progéniture. Les œufs sont ovoïdes, d'un rouge intense et éclosent au bout de quelques jours. Là nous trouverons encore une différence entre le mâle et la femelle. Le premier, sortant à l'état de larve de la coque maternelle, s'attache au nopal, se recouvre d'un cocon, dans l'intérieur duquel il se transforme en nymphe puis en insecte parfait. Pendant ce temps la femelle ne subit aucune métamorphose et grossit seulement de plus en plus jusqu'au moment ou elle est fécondée.

Les Cochenilles sont encore l'objet d'un très grand commerce, même depuis la découverte des couleurs dérivées de la houille. On les cultive sur les nopals en ne prenant d'autres soins que de les abriter de la pluie et du vent. La récolte se fait avant la ponte au moment ou l'abdomen est le plus développé. L'animal a alors la grosseur d'un petit pois. On peut obtenir jusqu'à trois récoltes par année, mais les Cochenilles de la première sont les plus estimées. On les fait mourir soit en les torréfiant sur une plaque de fer chaude, soit en les passant au four, soit en les trempant dans l'eau bouillante et les faisant sécher au soleil ou à l'ombre. Il faut environ 40 à 45 000 de ces insectes pour faire 500 grammes.

Dans le commerce, la Cochenille est sous forme de graines rugueuse, polyédriques, de 2 à 4 millimètres de diamètre, d'une couleur noirâtre ou grisâtre, terne ou luisante, et parfois à reflets argentés. La poudre est d'un rouge carmin très vif.

On distingue la Cochenille sylvestre ou sauvage très petite, légère, recouverte d'un duvet cotonneux, et qui est rejetée par le commerce à cause de la petite quantité de matière colorante qu'elle renferme, et la Cochenille cultivée qui comprend trois sortes. 1° La Cochenille grise, jaspée ou argentée (*Mestégue*) recouverte d'une poussière blanche adhérente et à reflets argentés. Elle a été simplement passée au four. C'est l'espèce la plus estimée. 2° La Cochenille noire, *cascarellia*, d'un brun noirâtre luisant, pesante, concave convexe ou irrégulière et plissée dans tous les sens. Elle a été desséchée sur la plaque chaude. 3° La Cochenille rouge, qu'on obtient en trempant l'insecte dans l'eau bouillante et le faisant sécher au soleil. Cette sorte est moins estimée que la seconde.

Composition. — D'après Pelletier et Caventou, dont l'analyse est déjà ancienne, la Cochenille renferme : Acide carminique, coccine, stéarine, oléine, acide coccinique, phosphates de chaux et de potasse, chlorure de potassium, carbonate de chaux, sel organique à base du potasse.

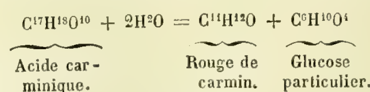
D'après les analyses de Mène, données par Baudrimont (*Dict. des falsifications*), les variétés commerciales suivantes renferment :

	GUATÉMALA.	CANARIES.	MARTINIQUE.	JAVA.
Eau et perte	4.700	6.060	4.135	8.033
Stéarine	8.155	10.131	3.090	4.255
Margarine (Palmitine)	8.451	8.293	3.007	3.108
Matières insolubles dans l'eau	6.172	6.004	12.712	14.159
— solubles	13.208	10.031	30.674	17.617
— azotées	7.115	7.152	15.145	12.182
— colorantes	48.823	49.007	26.172	33.795
Cendres	3.376	3.322	5.065	6.210
	100.00	100.00	100.00	100.00

La Cochenille doit sa propriété tinctoriale à l'*acide carminique* qui existe en proportion plus ou moins considérable suivant la façon dont les Cochenilles ont été tuées. On l'obtient en épuisant la Cochenille d'abord par l'éther qui enlève la matière grasse, puis par l'eau bouillante. Le liquide rouge qu'on obtient ainsi est précipité par l'acétate de plomb qui entraîne toute la matière colorante sous forme de précipité bleu ou violet. Ce précipité est lavé et décomposé soit par l'acide sulfurique soit par H^2S. Le liquide qui renferme l'acide carminique est évaporé à sec au bain-marie et repris par l'alcool absolu. A l'aide de cristallisations répétées on obtient l'acide carminique en cristaux mamelonnés rouge-pourpre, donnant par pulvérisation une poudre d'un beau rouge. Il est très soluble dans l'eau et l'alcool, presqu'insoluble dans l'éther. Une chaleur de 140° le dédécompose. Les acides sulfurique et chlorhydrique le dissolvent sans décomposition. L'acide nitrique (1, 4 D), le transforme en un mélange d'acide oxalique et d'acide nitro-coccusique.

D'après les travaux de Hlasiwetz et Grabowsky l'acide carminique est un glucoside, se dédoublant sous l'action des acides bouillants en sucre et en rouge de carmin.

$$C^{17}H^{18}O^{10} + 2H^2O = C^{11}H^{12}O + C^6H^{10}O^4$$



Falsifications. — La Cochenille est sujette à un grand nombre de falsification portant tantôt sur la couleur, tantôt sur le poids ; d'autres fois on lui substitue des fausses cochenilles fabriquées avec des grabeaux, et des matières colorantes étrangères. Nous renvoyons pour ces falsifications aux auteurs qui traitent de la matière. Quant aux échantillons de Cochenille vraie, on détermine le plus souvent leur pouvoir colorant en traitant comparativement l'échantillon à essayer et un échantillon type par l'alcool ou une dissolution d'alun. On essaie ces solutions au colorimètre, on ajoute de l'eau pour les ramener toutes deux à la même nuance et de

la quantité d'eau on déduit, à peu près, la valeur commerciale de la Cochenille.

Le carmin du commerce est tantôt en poudre impalpable, tantôt en pains, tantôt délayé dans du blanc d'œuf ou une solution de colle de poisson. Quand il est pur il est entièrement soluble dans l'ammoniaque.

Usage. — La Cochenille n'a pas de propriétés médicinales. Le carmin sert dans la peinture, la coloration des bonbons, des fleurs, pour l'impression des tissus. Il est aujourd'hui en partie remplacé par l'éosine ou les ponceaux de Mœster, etc.

2° La *Cochenille du chêne* (*Coccus Ilicis* L.) Kermès vermilio (Kunok), K. végétal, K. des chênes, grain d'écarlate) se trouve sur le *Quercus coccifera* dans le midi de la France et de l'Espagne. Cet insecte ne diffère que fort peu du Coccus du nopal. Le mâle ne présente que des ailes antérieures et pas d'ailes postérieures atrophiées. La femelle, qui peut atteindre la dimension d'un gros pois, est scutiforme et sans segmentation distincte A l'état adulte elle se fixe sur le chêne, et pond ses œufs à la face inférieure de son corps. Il sont au nombre de 1800 à 2000. D'abord d'une couleur rouge luisante, elle prend plus tard une couleur noir violette et se couvre d'une poussière blanchâtre. Elle s'entoure de filaments légers qui forment une sorte de coque.

D'après l'analyse de Lassaigne le kermès animal a donné : « une matière rouge analogue à l'acide carminique, de la coccine, une matière grasse jaune, des phosphates et des chlorures. » Le produit, qui peut être substitué à la cochenille comme matière colorante, a été usité en pharmacie, mais est aujourd'hui tombé dans l'oubli. On l'employait comme astringent et tonique à la dose de 4 à 8 gr. en poudre ou en pilules. Il entrait dans les confections anciennes d'Alkermés et de hyacinthe. Dans cette dernière modifiée (Codex) le kermès est remplacé par le safran.

3° Le *Coccus Polonicus* (Porphyrophora polonica *Burm*) Sang de St. Jean, se rencontre en Pologne et en Russie, plus rarement en France, sur les racines de la gnavelle vivace (*Scleranthus perennius*, *Paronychiées*) sur les Potentilles rampantes et blanches, et sur certaines Renouées. Le mâle présente des antennes à neuf articles et un paquet de soie nombreuses à l'abdomen. La femelle a des antennes composées de huit articles ; elle est ovoïde rougeâtre et très mobile. Ces insectes renferment également une matière colorante rouge analogue à celle de la cochenille. Ils sont inusités.

4° Le *Coccus lacca* se trouve dans l'Inde sur plusieurs arbres, le Figuier des Pagodes (*Ficus religiosa*) le F. des Indes (*F. indica*), le Jujubier (*Rhamnus Jujuta* L.), le Croton porte-laque (*croton lacciferum*), etc.

Cet insecte présente à peu près les mêmes caractères que le Coccus Ilicis. Les femelles s'établissent sur les jeunes branches qu'elles piquent pour se nourrir et sur lesquelles elles pondent leurs œufs, meurent et se dessèchent. Le latex de l'arbre, continuant à couler par la blessure faite à la branche, s'épaissit à l'air, enveloppe le cadavre des Coccus et se charge de leur matière colorante. C'est la réunion de tous ces cadavres de femelles et du latex épaissi et coloré qui constitue la *Laque*, la *Gomme laque* ou *Résine laque*. La laque en bâton est encore attachée aux petites branches. En sorte, elle est détachée des rameaux et brisée. Sa couleur est moins foncée En plaques ou on écailles, elle a été fondue dans l'eau bouillante et coulée sur la pierre. Sa teinte qui varie suivant la proportion de matière colorante, est rouge, brune ou blonde. La laque en grain (Seed-lac) est le résidu granuleux épuisé par l'eau de la plus grande partie de sa matière colorante. La laque blanche du commerce s'obtient en décolorant la laque naturelle par l'hypochlorite de chaux et l'acide chlorhydrique étendu.

D'après Funke, la laque est composée de résine, de laccine, matière intermédiaire entre la cire et la résine, de matière colorante, et d'après John, d'acide laccique de potasse, de chaux et de gélatine.

La laque présente une saveur astringente marquée que lui communique des propriétés toniques. Son odeur est agréable surtout quand on la brûle. Dans les arts elle sert à faire des cires à cacheter, des vernis, des mastics, et en pharmacie, on en fait un alcoolé qui pourrait jusqu'à un certain point suppléer le collodion dans le pansement des blessures de petites dimensions.

Les *Coccus Ceriferus* passent pour produire une sorte de cire végétale (voir *Cire*).

COCHLEARIA. Les Cochlearias appartiennent à la famille des Crucifères, caractérisée par un périanthe double tétramère, à sépales et pétales libres disposés en croix (d'où le nom donné à la famille,) à étamines tétradynames, à ovaire libre, d'abord uniloculaire, puis à deux loges par suite de la formation d'une fausse cloison. Le fruit est une silique ou silicule, parfois, indéhiscente. Les graines n'ont pas d'albumen et la radicule de l'embryon est repliée soit sur les bords des cotylédons soit sur la face dorsale de l'un d'eux.

Les Cochlearias sont rangés par H. Baillon dans la tribu des Lunariées dont la silicule est déhiscente, comprimée parallèlement à la cloison et dans la section des Abyssinées dont les cotylédons sont ordinairement accombants. Le caractère spécial des Cochlearias est de présenter comme fruit une silicule globuleuse ou ovale, elliptique, terminée par un style très court, et pourvu de valves ventrues ou ovales. Les Cochlearias comprennent deux espèces le *Cochlearia Armoricia* et le *C. Officinalis.*

1° *Cochlearia Armoricia*, L. — (Cran de Bretagne, Cranson, Raifort sauvage, grand Raifort, Moutarde des moines, Radis de cheval). C'est une plante herbacée, vivace, indigène dans l'Est de l'Europe, cultivée ou demi-sauvage en Angleterre, en Bretagne dans d'autres parties de l'Europe et jusque dans les régions polaires. D'après Schubeler, cité par Flückiger et Hanbury, on la trouve en Islande jusqu'au 66° lat. N. et en Norwège jusqu'au 70°.

Racine longue de $0^m,70$ à $0^m,90$ et large de $0^m,02$ à $0^m,03$, cylindrique dans une partie de son étendue, d'un brun jaune brillant à l'extérieur, charnue, blanche à l'intérieur, à cassure courte et non fibreuse. A sa partie supérieure elle s'élargit en une couronne divisée en un petit nombre de branches surmontées par un bouquet de feuilles et portant les cicatrices annulaires des feuilles tombées.

Les feuilles radicales sont très grandes, longuement pétiolées, ovales oblongues, un peu cordiformes à la base, crénelées sur les bords et terminées en pointe mousse. Les feuilles caulinaires inférieures sont alternes, simples, pinnatifides ; les supérieures sont oblongues, lancéolées-aiguës, dentées en scie, et ressemblent à celles de certaines patiences.

La tige haute de 60 à 90 centimètres est dressée, glabre, ferme, cannelée, et ramifiée à sa partie supé-

rieure où elle porte des pannicules de petites fleurs blanches, nombreuses, fleurissant en mai et juin.

Calice à quatre sépales libres, concaves, un peu étalés, égaux et opposés en croix.

Corolle cruciforme, régulière, à quatre pétales, alternes avec les sépales, obovales, obtus et à préfloraison imbriquée.

Les étamines tétradynames sont au nombre de six; deux latérales plus petites, deux antérieures et deux postérieures plus grandes. Leurs filets sont libres, droits et les anthères sont biloculaires à déhiscence longitudinale. En face des quatre pétales, et situées entre les grandes et les petites étamines, se trouvent quatre glandes.

L'ovaire entouré d'un disque hypogyne est libre, supère, divisé en deux loges par une fausse cloison et surmonté d'un style court, filiforme, que termine un stigmate discoïde. Les ovules en petit nombre sont placés sur deux rangs.

Le fruit est une silicule, brièvement stipitée, globuleuse, déhiscente en deux valves non carénées et à deux loges renfermant un petit nombre de graines insérées sur deux rangées, lisses, dépourvues d'albumen et à cotylédons accombants.

La seule partie usitée dans le C. Armorica est la racine. Quand elle est intacte elle est complètement inodore; ouverte longitudinalement ou coupée dans l'alcool à 90° elle n'a qu'une faible odeur. Mais dès qu'on la brise transversalement ou quand on la contuse au contact de l'air, elle exhale une odeur piquante, caractéristique, qui est due à une très grande quantité d'huile volatile sulfureuse, âcre et caustique. Le goût qui la caractérise ne disparaît ni par la dessication ni par la conservation prolongée. Sa structure microscopique, étudiée par de Lanessan, ne lui a montré que du tissu fondamental gorgé de suc et aucune trace de Sinigrine ou myronate de potasse.

L'étude chimique de la racine de Raifort est loin d'être complète. Le principe le plus important est l'huile volatile qui, d'après Hubatka (1843), paraît être identique à celle de la moutarde noire, et présente la formule $SCAzC^3H^5$ ou sulfocyanure d'allyle. Ses propriétés sont les mêmes. Elle bout à 148° et présente une densité de 1,017. Comme elle, elle se combine avec l'ammoniaque et forme de la *Thiosinnamine*. Cette essence ne préexiste pas, car l'extrait alcoolique de la racine ne développe pas d'odeur qui, au contraire, se fait sentir rapidement quand on ajoute une émulsion de moutarde blanche, fort riche, comme on le sait, en *Myrosine*. La racine de Raifort renferme donc de la myrosine et du myronate de potasse ou Sinigrine qui ne réagiraient l'une sur l'autre que lorsqu'on brise les cellules dans lesquelles elles sont localisées séparément et à la faveur de l'eau de végétation de la plante. Quand on épuise la racine par l'eau froide ou chaude, la Sinigrine se décompose en ses éléments, huile volatile, glucose et bisulfate de potasse. On trouve en effet dans l'eau une quantité considérable de ce dernier sel. C'est à la présence du soufre contenu dans le sulfocyanure d'allyle que le raifort doit la propriété de noircir les alambics de cuivre dans lesquels on le distille. Du reste Baumé avait depuis longtemps signalé des cristaux de soufre dans un hydrolat de raifort très concentré. Outre l'huile volatile, ou plutôt les éléments qui lui donnent naissance, la racine de raifort renferme aussi de la matière grasse et du sucre que l'alcool peut lui enlever, de l'albumine, de l'amidon, de la gomme, une résine amère et de la cellulose. D'après Flückiger, la présence de la myrosine, plutôt admise que prouvée, demande à être mieux constatée.



Fig. 253. — Cochlearia officinalis.

2° *Cochlearia officinalis*, L. — (Cranson, Herbe aux cuillers, Herbe au scorbut). Cette plante indigène qui est annuelle, vit communément dans les lieux humides, sur les bords de la mer, près des ruisseaux dans les montagnes et se distingue du *C. Armoricia* par une tige haute seulement de 0m,20 à 0m,30, tendre, faible, anguleuse, quelquefois inclinée; ses feuilles radicales sont nombreuses, arrondies, cordiformes à la base, lisses, vertes, succulentes, un peu concaves, ou creusées en cuiller, d'où le nom qui lui a été donné, et portées sur de longs pétioles. Les feuilles supérieures, alternes, sont embrassantes.

Les fleurs sont blanches et disposées en bouquet terminal peu étalé. Elles s'épanouissent de mai à juillet.

Les silicules sont grosses et globuleuses et leurs valves ne se détachent que tardivement. L'une des loges avorte même fort souvent. Les graines sont couvertes de tubercules.

Le principe actif réside ici particulièrement dans les feuilles surtout, au commencement de la floraison. Elles donnent alors naissance, lorsqu'on les écrase, à une huile volatile identique à celle de la racine de raifort et se formant dans les mêmes conditions.

Propriétés. — Le Raifort et le Cochlearia constituent les plus puissants antiscorbutiques que nous possédions, propriétés dues à la présence de l'huile essentielle qu'ils renferment tous deux. Leurs feuilles et leurs racines soumises à la mastication ont un goût amer, piquant, peu agréable, provoquant la sécrétion salivaire, et déterminant dans l'estomac une sensation de chaleur bien manifeste. Dans le scorbut, leur mastication raffermit les gencives et modifie heureusement les ulcérations locales. Nous devons ajouter que les pommes de terre crues, mâchées par les scorbutiques qui sont encore en si grand nombre sur les bâtiments pêcheurs des grands bancs de Terre-Neuve, produisent le même effet sans déterminer cette irritation si désagréable des glandes sub-linguales.

Le Raifort possède sur l'épiderme une action plus forte

que celle du Cochlearia, car sa racine pilée et appliquée sur la peau détermine la rubéfaction. Aussi Lepage (de Gisors) a-t-il proposé l'emploi de la poudre de raifort dans les mêmes cas que la farine de moutarde. Comme la racine ne perd pas ses propriétés par la dessication, quand celle-ci a été faite d'une façon convenable, il suffirait de mêler la racine sèche à 1/5 de graine de moutarde blanche, qui fournit la myrosine, de pulvériser ensemble les deux substances et de passer au tamis. La poudre s'emploierait dans les mêmes conditions que la farine de moutarde et, en présence de l'eau dont la proportion doit être double de celle qu'on emploie avec la farine de moutarde, le sulfocyanure d'allyle prend naissance.

Pharmacologie.

EAU DISTILLÉE DE COCHLEARIA

Feuilles contusées de cochlearia	1 partie.
Eau	Q. S.

Distiller à feu vif et retirer une partie de l'hydrolat. Il importe que les feuilles soient mises en contact avec l'eau froide pendant un certain temps pour favoriser la réaction chimique et non soumises immédiatement à l'action de l'eau bouillante, car nous le savons déjà, une température de 70° frappe d'incapacité la myrosine. Il est donc indispensable que l'huile essentielle ait eu le temps de se produire complètement par une macération peu prolongée, il est vrai, mais suffisante pour en obtenir la plus grande proportion possible. Dans le cas contraire il ne passerait à la distillation que la petite quantité d'essence qui se serait formée par la contusion de feuilles C'est du reste aussi pour cette raison qu'on met les feuilles contuses directement dans l'eau et non, comme dans la préparation la plus ordinaire des hydrolats, sur un treillis métallique où elles ne sont en contact qu'avec la vapeur d'eau.

L'eau distillée de raifort se prépare de la même façon.

ALCOOLAT DE COCHLEARIA

Feuilles de cochlearia contusées	9
Alcool à 80°	6

Retirez par distillation 5 p. de produit.

L'alcoolat de raifort se prépare de la même façon.

ALCOOLAT DE COCHLEARIA COMPOSÉ (CODEX)

Feuilles fraîches de cochlearia	30
Racines fraîches de raifort	4
Alcool à 80°	35

Pilez le Cochlearia avec le raifort. Faites macérer dans l'alcool pendant deux jours et distillez pour obtenir 30 p. d'alcoolat. Dose : 10 à 30 gr. dans un gargarisme ou une tisane.

SUC DE COCHLEARIA

Pilez et exprimez les feuilles fraîches. Passez et filtrez.

GARGARISME ANTISCORBUTIQUE

Alcoolat de cochlearia composé	15 grammes.
Mellite simple	30 —
Infusion	300 —

ALCOOLÉ ANTISCORBUTIQUE

TEINTURE DE RAIFORT COMPOSÉE. TEINTURE ANTISCORBUTIQUE (CODEX)

Racines fraîches de raifort	4
Semences de moutarde noire	2
Chlorhydrate d'ammoniaque	1
Alcool à 60°	8
Alcoolat de cochlearia composé	8

Coupez le raifort en tranches minces. Pulvérisez la moutarde et le chlorhydrate d'ammoniaque. Faites macérer pendant dix jours dans l'alcool et l'alcoolat. Passez, exprimez et filtrez.

Cette formule a été attaquée avec raison, car en présence des liquides alcooliques, la moutarde ne donne pas d'essence et le raifort n'abandonne que celle qui a pu naître quand on a déchiré les cellules de sa racine.

VIN ANTISCORBUTIQUE (CODEX)

Racines fraîches de raifort	30
Feuilles fraîches de cochlearia	15
— de cresson	15
— de trèfle d'eau (Menyanthe)	15
Semences de moutarde noire pulvérisées	15
Chlorhydrate d'ammoniaque	7
Alcoolat de cochlearia composé	170
Vin blanc généreux	10000

Faites macérer le tout pendant dix jours en agitant de temps en temps. Passez exprimez et filtrez. Dose ; 50 à 150 gr.

SIROP DE RAIFORT COMPOSÉ. SIROP ANTISCORBUTIQUE (CODEX)

Feuilles fraîches de cochlearia	20
— de cresson	20
Racines fraîches de raifort	20
Feuilles sèches de ményanthe	2
Ecorces d'oranges amères	4
Cannelle de Ceylan	1
Vin blanc	80
Sucre blanc	100

Pilez les feuilles de cochlearia et de cresson. Incisez le raifort, les feuilles de ménianthe et les écorces d'orange, concassez la cannelle. Faites macérer le tout dans le vin blanc pendant deux jours et distillez au bain-marie pour retirer 20 p. de liqueur aromatique. Exprimez le marc resté dans l'alambic; clarifiez les liqueurs à l'albumine de l'œuf, passez au blanchet et remettez la liqueur claire sur le feu avec 60 gr. de sucre. Faites par coction et clarification un sirop marquant bouillant 1,27 au densimètre, soit 31° B. et passez au blanchet. D'autre part faites avec 30 de sucre et Q. S. d'eau un sirop cuit que vous mélangerez avec le premier. Mêlez à ce sirop, que vous laisserez refroidir, la liqueur provenant de la distallation et couvrez le vase. On met ce sirop en bouteilles quand il est refroidi.

Ce sirop est peu coloré. Son odeur laisse percevoir l'arome de la cannelle et de l'orange amère. Il rougit fortement la teinture de tournesol. Sa saveur d'abord piquante et très forte s'adoucit peu à peu et devient moins désagréable (Soubeyran).

Dorvault a proposé de remplacer le sirop antiscorbutique par un sirop préparé avec le suc même des plantes. Les quantités sont les mêmes, le vin seul est réduit des 3/4. On contuse les plantes, excepté le raifort, pour en extraire le suc; et le résidu est pilé avec le vin dans lequel on a fait préalablement macérer la cannelle. On filtre toutes les liqueurs et le raifort coupé par tranches est pilé avec deux parties de sucre dans un mortier cou-

vert. On le met dans un bain-marie, on ajoute les sucs, on fait dissoudre promptement, puis on ajoute alors à la liqueur la quantité de sucre nécessaire pour faire le sirop. Ce produit qui n'offre ni la même force ni la même saveur que le sirop précédent possède au plus haut degré les propriétés organoleptiques des plantes fraîches (Soubeyran; Dorvault, *Officine*, p. 865).

SIROP ANTISCORBUTIQUE DE PORTAL (CODEX)

Racines fraîches de raifort	6
Feuilles de cochlearia	20
— de cresson	20
Racine de gentiane	5
— de garance	2
Ecorces de quinquina calisaya	1
Eau	110
Sucre blanc	230

Pilez d'un côté le raifort et les plantes fraîches dans un mortier de marbre. Exprimez le suc, filtrez.

D'autre part faites infuser dans l'eau bouillante pendant 12 heures les racines de gentiane, de garance et le quinquina. Passez, filtrez. Réunissez 100 d'infusion et de sucs pour faire dissoudre le sucre au bain-marie Laissez refroidir, passez. Dose de 20 à 60 gr.

COCONUCO (Amérique du Sud, Nouvelle-Grenade). — La source *hyperthermale, bicarbonatée sodique* et *sulfurée* du village de Coconuco est située sur la route de Popayan au volcan de Puracé; elle jaillit avec force de la roche trachytique, en dégageant une telle quantité d'hydrogène sulfuré et d'acide carbonique qu'il y aurait péril à séjourner dans son voisinage.

Voici d'après Boussingault, la composition de cette eau dont la température est de 72°,8 c.

Eau = 1 litre.

Gaz hydrogène sulfuré	} *grande quantité.*
— acide carbonique	

	Grammes.
Sulfate de soude	0.00389
Chlorure de sodium	0.00275
Bicarbonate de soude	0.00069
Carbonate de chaux	0.00010
Carbonate de magnésie, de manganèse, silice	traces.
	0.00743

Boussingault a également analysé l'abondant dépôt que cette eau minérale laisse sur son parcours; voici la constitution chimique de ces concrétions :

Carbonate de chaux	0.742
— de manganèse	0.210
— de magnésie	0.040
Sulfate de soude	0.008
	1.000

La quantité relativement considérable de manganèse que renferme cette source hyperthermale est un fait digne de remarque.

L'eau minérale de la source de Coconuco n'est pas utilisée.

COCOTIER. Le Cocotier commun (*Cocos nucifera*, L.) appartient à la tribu des *Cocoïnées* et à la famille des Palmiers.

Le Cocotier est aujourd'hui tellement répandu et cultivé dans toutes les régions chaudes du globe, qu'on ignore sa véritable patrie. Il vit dans les terrains humides sur le bord même de la mer dont la salure ne gêne en rien sa végétation. Ses racines sont peu profondes et touffues, aussi cet arbre résiste-t-il difficilement aux violents coups de vent d'équinoxe quand il n'est pas planté dans des lieux abrités.

La tige d'une hauteur considérable, 20 à 30 mètres et même plus, quand elle a atteint tout son développement, est droite ou un peu contournée, non ramifiée; elle porte sur sa face externe les cicatrices des feuilles tombées à mesure que l'arbre croissait et qui lui communiquent une apparence annelée.

Les feuilles situées à la partie terminale de la tige, à pétioles largement amplexicaules, sont au nombre de 15 à 20 ou davantage, ailées d'un vert sombre et dures.

De l'aisselle des feuilles inférieures sortent des spathes doubles, l'extérieure plus courte, ouverte au sommet, l'intérieure ligneuse, et donnent naissance à des spadices rameux portant des fleurs uni-sexuées.

Les fleurs mâles présentent :

Calice à trois folioles carénées.

Corolle à trois pétales lancolés à préfloraison valvaire.

Étamines au nombre de six, incluses, à filets subulés et entourant un rudiment d'ovaire.

Fleurs femelles. Le calice et la corolle présentent la même disposition que dans les fleurs mâles.

L'ovaire est à trois loges dont deux rudimentaires et une seule fertile. Style très court ou nul. Trois stigmates connivents d'abord, puis révolutés.

Le fruit est une drupe ovale ou elliptique, trigone, du volume de la tête environ, monosperme, formée extérieurement d'un mésocarpe fibreux, recouvrant un endocarpe osseux percé à sa base de trois trous. Sous l'endocarpe, se trouve l'albumen, tamygdalin ou cartilagineux, souvent creux et contenant un très pepetit embryon, niché sur un des côtés auprès d'un des pores.

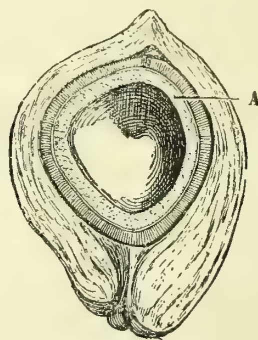


Fig. 254. — Cocos nucifera. Coupe du fruit.
(De Lanessan.)

Le Cocotier est sans conteste l'arbre le plus utile des pays chauds. Ses racines, dont la saveur est âcre, sont employées dans l'Inde pour combattre la dysenterie. Le tronc renferme, quand il est jeune, une moelle agréable au goût et un peu sucrée. Le bourgeon terminal est un mets fort délicat et rappelant beaucoup le goût de la noisette. Mais comme l'arbre meurt peu de temps après

qu'il est enlevé et que le Cocotier est d'un rapport relativement considérable on ne l'ébourgeonne que rarement.

La sève qui est sucrée donne à volonté du sucre, du vin, de l'alcool, du vinaigre. Le mésocarpe fibreux du fruit sert à faire des cordages peu résistants, il est vrai mais dont on augmente la résistance par le volume, des nattes, etc. Le noyau osseux est employé comme vase ; on en fait des ouvrages de tabletterie et dans l'Inde on le distille au vase clos, pour obtenir une huile empyreumatique antiodontalgique et un charbon très divisé employé en peinture. La cavité centrale de l'albumen renferme une assez grande quantité d'un liquide sucré, le lait de coco, qui bu frais est extrêmement rafraîchissant et passe même pour diurétique. Il peut subir la fermentation alcoolique. Puis à mesure que le fruit mûrit la proportion de ce lait diminue et l'albumen augmente. C'est alors une substance blanche solide, presque fibreuse, de goût fort agréable et comestible.

On en retire par expression à peu près la moitié de son poids d'un corps gras incolore, l'huile ou le beurre de coco, que l'on obtient plus communément en écrasant les amandes et les faisant bouillir avec de l'eau. On recueille l'huile qui surnage et on la laisse déposer.

Dans les pays chauds où la température descend rarement à 20°, ce corps gras est liquide, incolore, inodore, et presque insipide quand il est extrait récemment. On peut dans ce cas l'employer dans l'alimentation. Mais au bout de très peu de temps cette huile rancit et prend une odeur d'une saveur caractéristique qui, pour les Européens, devient repoussante.

Elle se solidifie à 18°. Saponifiée par la soude elle forme un savon sec, cassant, moussant beaucoup avec l'eau et qui, malgré son odeur, mal masquée par les parfums, est versé depuis quelque temps dans le commerce.

D'après Oudemans, l'huile de coco saponifiée donne de l'acide laurique mélangé d'acide palmitique et d'acide myristique, des acides volatils tels que les acides caproïque et caprylique. On n'y trouve pas d'acide oléique.

2° Le Cocotier des Seychelles (*Lodoicea Seychellarum*), se distingue par la forme de son fruit qui est bilobé avec un sillon médian très profond. De plus l'albumen de la graine, bien que comestible, est d'un goût peu agréable.

« Les anciens croyaient que les liquides conservés quelque temps dans les vases faits avec son péricarpe perdaient toute propriété venéneuse, et qu'en mangeant la graine on se mettait à l'abri de l'action de tous les venins » (H. Baillon).

CODAMINE. Voy. OPIUM.

CODÉINE. Voy. OPIUM.

COINER'S. BLACK AND WHITE SULPHUR SPRINGS. (Etats-Unis d'Amérique).— Ces sources sulfureuses sont situées à la lisière de la région la plus fertile et la plus délicieuse de l'État de Virginie; elles jaillissent à la base occidentale de la montagne de Blue Ridge qui limite les comtés de Botetourt et de Roanoki.

La station de Coiner a pris dans ces vingt dernières années, grâce sans doute à sa situation sur la grande ligne de Tenessee-Road, un développement considérable.

Les sources qui n'ont pas encore été analysées posséderaient, d'après les observations cliniques du Dr J. J. Moorman, dans le traitement des nombreuses affections justiciables des eaux sulfureuses, une action curative qui légitime leur emploi.

COIN (Espagne). — Il existe dans le village de Coin, situé dans la province de Malaga, plusieurs sources *sulfureuses athermales.*

Ces eaux minérales dont il n'a pas été publié d'analyse, ne sont jusqu'alors l'objet d'aucune exploitation.

COINGS. Le Coing est le fruit du Cognassier. (*Cydonia vulgaris*, PERS.; *Pyrus Cydonica* L.) de la famille des Rosacées, tribu des *Pyrus*, caractérisée par un réceptacle concave, des carpelles souvent infères, pas plus nombreux que les sépales, un fruit charnu, un ovaire à deux ou plusieurs ovules collatéraux, ascendants, à micropyle dirigé en bas et en dehors. Le genre Cydonia présente des fleurs et des fruits analogues à ceux des Pyrus ou poiriers, mais il en diffère parce que les carpelles renferment chacun un nombre indéfini d'ovules insérés dans l'angle interne sur deux rangées verticales et en contact par leurs raphés.

Cydonia vulgaris, Pers. — C'est un arbuste originaire croit-on de l'Asie occidentale et cultivé en Europe; sa tige est tortueuse, d'une hauteur de 4 à 5 mètres, à écorce blanchâtre ou grisâtre, à rameaux irréguliers souvent couverts, dans leur jeune âge, d'un duvet blanchâtre.

Les feuilles sont alternes, simples, entières, caduques, obtuses au sommet et à la base, brièvement pétiolées, duveteuses à la face inférieure et présentent de chaque côté du pétiole deux petites stipules caduques, foliacées, ovales, finement dentées.

Les fleurs d'un blanc rose, sont grandes, solitaires à l'extrémité des jeunes rameaux; elles sont accompagnées de bractées caduques, ovales et glanduleuses. Elles s'épanouissent avant les feuilles. Ces fleurs sont hermaphrodites, régulières, leur réceptacle est concave, cotonneux et sur ses bords sont insérés le périanthe et les étamines.

Calice à cinq sépales ovales, denticulés, cotonneux, à préfloraison quinconciale, puis réfléchis après l'anthère.

Corolle à cinq pétales alternes, elliptiques arrondis, deux fois plus longs que les étamines, cotonneux, à préfloraison tordue.

Étamines quinze ou vingt sur deux verticilles, l'un extérieur alternipétale à cinq étamines ; l'autre intérieur formé par des groupes de deux ou trois étamines oppositi-pétales. Filets libres; anthères biloculaires, introrses, à déhiscence longitudinale. L'ovaire, inséré très obliquement dans le fond du réceptacle, est formé de cinq carpelles indépendants l'un de l'autre au niveau de leur bord ventral et uniloculaires. Dans l'angle interne de chaque carpelle s'insèrent deux rangées verticales d'ovules anatropes, un peu ascendants, à micropyle dirigé en dehors. Chaque rangée offre de cinq à sept ovules qui touchent par leurs raphés ceux de la rangée voisine. Un style duveteux, terminé par un stigmate renflé, surmonte chaque carpelle.

Le fruit est une grosse drupe charnue, en forme de poire, constituée par le réceptacle très accru; il porte à la partie supérieure les sépales persistants du calice. L'exocarpe est jaune à la maturité, couvert de poils cotonneux, le mésocarpe est très épais, charnu, dur et renfermant, comme beaucoup de poires, un grand

nombre de cellules pierreuses. L'endocarpe est mince et parcheminé.

Le centre de ce fruit est divisé en cinq loges contenant chacune de huit à quinze graines, disposées sur deux rangées verticales et plus ou moins adhérentes entre elles à l'aide de la couche mucilagineuse qui les recouvre. Ces graines sont colorées en brun acajou, et renferment un embryon volumineux, sans albumen, à cotylédons plans convexes, à réticule courte et conique dirigée vers le hile. (De Lanessan, *Histoire médicale naturelle*, p. 527, 528).

Les Coings ou fruits sont jaunes à la maturité, très odorants, mais présentent une saveur âpre et astringente qui les rend peu agréables à manger quand ils sont crus. Aussi sont-ils le plus généralement mélangés avec du sucre et l'on en fait des sirops, des gelées, etc. La pulpe a donné à l'analyse du sucre, du tannin, de l'acide malique, de la pectine, une matière azotée, de la cellulose et une huile volatile. Les semences, examinées au microscope, présentent une seule couche épidermique de cellules cylindriques qui, en présence de l'eau, se gonflent et donnent du mucilage qui existe en proportion assez considérable pour que quatre parties d'eau et une partie de coings se prennent en masse. Cent parties de graines donnent environ 20 0/0 de mucilage sec, dont la composition, $C^{12}H^{10}O^{10}$, est analogue à celle du mucilage de lin. Il contient une grande quantité de matières albuminoïdes et de sels de chaux. Traité par l'acide azotique il donne de l'acide oxalique. Avec l'acide sulfurique concentré il se colore en bleu sous l'influence de l'iode.

Ce mucilage ne possède qu'un faible pouvoir adhésif. Il doit être considéré comme une modification de la cellulose, mais il n'est pas soluble dans la dissolution cupro-ammoniacale (Flückiger). Outre le mucilage, les semences, renferment encore de l'amygdaline, de l'émulsine, de l'amidon et de l'huile fixe. Aussi quand on les broie et qu'on les traite ensuite par l'eau tiède perçoit-on une odeur assez vive d'essence d'amandes amères.

Leurs propriétés astringentes, toniques et stimulantes font employer les fruits dans les cas de diarrhée atonique séreuse et Gubler ajoute qu'il a vu la dyspepsie atonique céder à l'usage des coings soumis à la cuisson sèche et mangés chauds. Le sirop des pharmacies possède les mêmes propriétés et sert à édulcorer les tisanes. Quant aux semences, elles ne sont guère employées qu'en décoction, comme émollient externe. La proportion plus ou moins considérable d'essence d'amandes amères à laquelle elles donneraient naissance par la mastication ou par le traitement à l'eau froide, contre-indique leur usage dans ces conditions.

MUCILAGE DE COINGS

Semences de coings	1
Eau tiède	5

Faites digérer pendant six heures en agitant de temps en temps et passez avec expression.

GELÉE DE COINGS (GUIBOURT)

Coings	3
Eau	5

Essuyez les fruits avec un linge rude, coupez-les par quartiers avec un couteau à lame d'argent, enlevez les graines et les cloisons.

Faites bouillir jusqu'à cuisson complète, passez sans expression et ajoutez.

Sucre	2 parties.

Faites bouillir de nouveau. Clarifiez au blanc d'œuf, et faites cuire jusqu'à ce que le liquide se prenne en masse par le refroidissement.

Le suc s'obtient en essuyant les fruits avec un linge rude pour enlever le duvet, râpant, exprimant, laissant épurer par fermentation et filtrant. Il ne sert qu'à la préparation du sirop de coings qui se fait avec 100 de suc et 175 de sucre blanc.

COISE ou **COEZE** (Eau minérale de). — Coise (Savoie) est un village de 1486 habitants, situé dans une contrée pittoresque, à 2 kilomètres du chemin de fer de Paris à Turin.

La station thermale comprend une source dite *Fontaine de la Saulce*, qui émerge d'un terrain marécageux de la colline de Villar d'Héry. Voici d'après Pyrame Morin (1851), l'analyse de l'eau de la Saulce :

Pour 1000 grammes.

Bicarbonate de soude	0.8136
— de potasse	0.0045
— d'ammoniaque	0.0151
— de magnésie	0.0191
— de chaux	0.0115
Sulfate de magnésie	0.0033
Phosphate de chaux	traces.
Silicate d'alumine	0.0162
Iodure de magnésium	0.0077
Bromure de magnésium	0.0015
Chlorure de magnésium	0.0034
Chlorure de sodium	0.0041
Crénate d'oxyde de fer	0.0020
Glairine soluble dans l'alcool	0.0074
— insoluble	0.0048
	0.9142
Acide carbonique	0l.00480
Oxygène	0.00440
Hydrogène protocarboné	0.01475
Azote	0.02065
Température	12°
Densité	1.000072
Débit en 24 heures	57 hectol.

L'eau de Coise est gazeuse, limpide, incolore, inodore, d'une saveur acidule et ferrugineuse.

L'eau de Coise, tonique et reconstituante, s'emploie en boisson (à la dose de 2 à 8 verres par jour, pris le matin à jeun de quart d'heure en quart d'heure) contre l'anémie, la chlorose, les manifestations graves de la scrofule, les hypertrophies du foie et de la rate, les dyspepsies, les accidents tertiaires de la syphilis. Mais elle est surtout employée dans le pays comme un remède spécifique du goître; la quantité notable d'iodure et de bromure de potassium que contient l'eau de la source de Saulce, explique dans une certaine mesure cette singulière propriété constatée de tous temps et certifiée véritable par la *Commission sur le goître et le crétinisme des États-Sardes*.

L'eau de Coise est exclusivement employée en boisson; il n'y a pas d'établissement.

[De Paris à Chambéry par Dijon, Culoz et Aix-les-Bains : 13 heures 43 minutes de chemin de fer en train express; 17 heures en train omnibus. De Chambéry à

Cruet par Montmélian 40 minutes de chemin de fer. De Cruet à Coise 2 kilomètres route de voiture].

Voir : Bertini, *Idrologie minerale degli Stati Sardi*, Turin, 1847. — Dubouloz, *Notice sur l'eau de Coise*, Chambéry, 1852. — Pétrequier et Socquet, *Traité général pratique des eaux minérales*, Lyon, 1859. — Ch. Barrion, *De l'eau minérale de Coise; son analyse, son emploi en thérapeutique*, Montpellier, 1867. — Barbier, *La Savoie thermale*, Chambéry, 1878. — Joanne et Le Pileur, *Les bains d'Europe*, Paris, 1880.

COLBERG (Empire d'Allemagne, Roy. de Prusse). — Cette ville des bords de la Baltique et de la province de Poméranie n'est pas seulement fréquentée comme station marine. Colberg possède une saline importante dont les eaux mères utilisées en bains attirent un assez grand nombre de malades.

COLCHIQUE. Histoire naturelle et matière médicale. — Le Colchique (*Colchicum autumnale*, L.) est une plante annuelle de la famille des Cochicacées, qui porte les différents noms de *Narcisse* d'automne, de *Tue-chiens*, de *Safran bâtard* et de *Viellote*. C'était le poison des médecins grecs, connu sous le nom de χολχικόν.

C'est une herbe à bulbe plein, à feuilles lancéolées, atténuées au sommet, lisses, colorées en vert foncé, et qui ne se développent qu'au printemps, après que les fleurs se sont montrées à l'automne précédent (fig. 255). Les fleurs paraissent en septembre, elles sont grandes, radicales, à périanthe coloré en violet clair, et portées par un pédoncule assez court. Le limbe est composé de six lobes profondément découpés, les trois externes recouvrant et alternant avec les trois autres.



Fig. 255. — Colchicum autumnale. Coupe de la graine, plante, fleur.

L'androcée contient six étamines à anthères extrorses, biloculaires et déhiscentes par deux fentes longitudi, nales.

Le gynécée est composé d'un ovaire supère, triloculaire, dont chaque carpelle est surmonté d'un stylet très long terminé par un stigmate en massue.

Le fruit est une capsule triagulaire contenant un très grand nombre de semences petites, globuleuse, brun rougeâtre et de consistance cornée.

La matière médicale utilise les bulbes, les semences et les fleurs de Colchique. Ces dernières, récoltées avant leur épanouisssment, sont préférées par quelques auteurs en raison de leur action constante et régulière. Elles ont servi de base à une teinture qui s'est prescrite à la dose de 20 à 30 gouttes dans le rhumatisme articulaire aigu.

Ce sont principalement les bulbes de Colchique qui servent de base aux principales préparations officinales Les semences cependant devraient leur être préférées, puisque les effets sont plus constants et que l'époque de maturité de ces semences permet de les récolter facilement en temps convenable, tandis que les bulbes de Colchique sont plus ou moins riches en principes actifs, selon qu'ils sont récoltés à des époques différentes. Le moment le plus favorable pour recueillir les bulbes de Colchique serait le mois d'août; mais comme rien alors n'indique sa place, on n'est obligé d'attendre le printemps et la floraison, mais alors le bulbe est aqueux et ne contient que très peu de colchicine (L. Soubeyran).

Le bulbe de Colchique, tel qu'il existe dans les drogueries est de la grosseur d'un marron ; il est ovoïde, ridé, convexe d'un côté avec un sillon longitudinal de l'autre ; il est enveloppé d'une membrane scarieuse, sèche et d'un brun foncé ; blanc et farineux à l'intérieur, ce bulbe n'a pas d'odeur particulière et possède une saveur âcre et mordicante.

Les graines de Colchique sont petites, sphériques, rugueuses, noires et mates, elles offrent un raphé court spongieux renflé ; leur saveur est âcre et amère.

Le Colchique est très commun dans les prés et les pâturages de l'Europe ; son nom lui vient, paraît-il, de ce que le Colchique était très abondant dans la Colchide, pays célèbre dans l'antiquité par ses poisons.

Pharmacologie. — Les bulbes et les semences de Colchique sont la base d'une foule de préparations officinales dont quelques-unes trouvent encore aujourd'hui une application journalière.

Poudre de colchique. — Préparation inusitée, qui se prescrivait à la dose de 5 à 30 centigrammes.

Alcoolature de bulbes de colchique. — S'emploie à la dose de 3 à 4 grammes et jusqu'à 8 grammes en vingt-quatre heures. Cette préparation provoque à cette dose une purgation abondante, et quelquefois la diurèse et la diaphorèse.

Alcoolature de fleurs de colchique. — Se prépare comme l'alcoolature de feuilles d'aconit, et se donne à la dose de 4 à 16 grammes.

Extrait aqueux de colchique. — Inusité.

Extrait alcoolique de colchique. — Inusité.

Extrait alcoolique de semences de colchique. — Se prescrit à la dose de 5 à 10 centigrammes.

Extrait acétique de colchique (Ph. Londres). — C'est la préparation la plus efficace ; elle s'administre à la dose de 5 à 30 centigrammes en pilules. Cet extrait se prépare avec :

Bulbes frais de colchique........	370
Acide pyroligneux.....................................	75

Pilez les bulbes, ajoutez peu à peu l'acide et passez avec expression. Après avoir filtré, on évapore au bain-marie dans une capsule de porcelaine. Les extraits de

Colchique ont servi de base à une foule de *pilules anti goutteuses* dont les principales sont :

PILULES ANTIGOUTTEUSES (BOUCHARDAT)

Extrait de coloquinte composé	73	centigr.
— acétique de colchique	73	—
— d'opium	37	milligr.

pour 10 pilules.

Dose : 1 à 6 par jour, jusqu'à effet purgatif. C'est une modification des *pilules de Lartigue.*

PILULES D'EXTRAIT DE COLCHIQUE (SCUDAMORE)

Extrait acétique de colchique	1 gramme.
Poudre de guimauve	Q. S.

pour 10 pilules.

Dose : 1 à 5 par jour.

PILULES DE COLCHIQUE (RITTON)

Poudre de colchique	1.50
Savon médicinal	1 gramme.

pour 10 pilules.

2 à 3 pilules par jour dans la leucorrhée.

PILULES ANTIGOUTTEUSES (BECQUEREL)

Sulfate de quinine	15	centigr.
Extrait de digitale	2	—
Semences de colchique pulvérisées	5	—

pour une pilule.

Dose : 1 à 3 par jour.

Oxymel de colchique. — Se prépare comme l'oxymel scillique.

Dose : 15 à 60 grammes en potion ou en tisane; préparation inusitée).

Mellite de colchique. — S'administre comme l'oxymel (inusité).

Teinture de colchique. — Se prépare avec une partie de bulbes secs macérés pendant 8 jours dans 5 parties d'alcool à 80°. S'administre à la dose de 3 à 16 grammes en potion ou dans une infusion aromatique.

TEINTURE DE SEMENCES DE COLCHIQUE

Semences de colchique pulvérisées	1
Alcool à 60°,	10

Laissez macérer pendant dix jours et filtrez.

Se donne à la dose de 1 à 8 grammes en potion ; préparation plus énergique que la précédente.

La teinture de Colchique, associée à la coloquinte est la base de la *liqueur antigoutteuse de Laville. L'eau médicinale d'Husson* est aussi une teinture concentrée de bulbes de Colchique, ainsi que l'*antigoutteux de Want.*

MIXTURE DIURÉTIQUE (HILDEBRAND)

Teinture de semences de colchique	10	grammes.
— de digitale	10	—
Éther nitrique alcoolisés	2	—

M. S. A.

Dose : 20 gouttes toutes les 4 heures.

POTION ANTIRHUMATISMALE (JEANNEL)

Iodure de potassium	2	grammes.
Teinture de colchique	2	—
Sirop de fleurs d'oranger	30	—
Eau distillée	90	—

M. S. A.

par cuillerées dans la journée.

VIN DE COLCHIQUE

Bulbes de colchique concassés	60 grammes.
Alcool à 60°	Q. S.

pour imbiber.

Après vingt-quatre heures de contact, ajoutez :

Vin blanc	1 litre.

Filtrez après huit jours de contact.

Dose : 5 à 16 grammes par jour, en plusieurs fois.

Dose : 4 à 16 grammes par jour.

VIN ANTIRHUMATISMAL (DELIOUX DE SAVIGNAC)

Alcoolé de semences de colchique	25	grammes.
— de feuilles d'aconit	12	—
— de feuilles d'aconit	5	—
Vin blanc	1000	—

M. S. A.

Dose : 8 à 30 grammes par jour.

VIN ANTIGOUTTEUX D'ANDURAN

Bulbes de colchique	3	grammes.
Feuilles de frêne	3	—
Vin de malaga	50	—

Après quatre jours de macération, ajoutez :

Teinture d'aconit	8	grammes.
— de digitale	5	—

M. et filtrez.

Dose : 5 grammes matin et soir dans une tasse de thé.

Vinaigre de colchique. — Contient 1 gramme de bulbes pour 12 grammes de vinaigre distillé.

Cette préparation s'administre à la dose de 5 à 20 grammes en potion.

Le *sirop de colchique.* — N'est plus employé.

La *Colchicine* se prescrit sous forme de granules à la dose de 1 à 3 milligrammes, ainsi que le tannate de colchicine ; mais d'après les expériences de Rosebach, la colchicine est un alcaloïde dangereux qui ne doit pas être considéré comme agent thérapeutique.

Chimie et toxicologie. — Le Colchique d'automne contient dans ses graines et dans ses bulbes un principe actif qu'ils cèdent facilement à l'eau, à l'alcool, à l'acide acétique ; on l'a nommé *Colchicine.*

Pelletier et Caventon, les premiers, ont signalé dans le colchique une substance de nature alcaline possédant les propriétés de la plante.

Plus tard Geiger et Hesse, ont retiré du Colchique un alcaloïde très vénéneux qu'ils ont proposé de nommer Colchicine, substance à réaction légèrement alcaline, de saveur âcre, très amère, soluble dans l'eau, l'alcool, l'éther; neutralisant les acides et formant des sels cristallisables solubles dans l'eau et l'alcool. Elle cristallise en aiguilles prismatiques incolores, mais si la liqueur est trop concentrée, elle se dépose en couche d'aspect résineux.

Pour l'obtenir par le procédé de Hesse, on épuise les semences à chaud, par de l'alcool aiguisé d'acide sulfurique, on ajoute de la chaux et la solution alcoolique, séparée par décantation, est distillée. Le résidu aqueux est décomposé par un excès de carbonate potassique, et le précipité formé étant recueilli est desséché puis repris par l'alcool absolu. On décolore par noir animal, on filtre et par l'évaporation spontanée de l'alcool la colchicine cristallise.

D'aprés Oberlin, la colchinine de Hesse et Geiger, serait un produit complexe ; il en a retiré une matière neutre, cristallisant facilement et qu'il nomme Colchicéine.

La *Colchicéine* cristallise en lames nacrées presque insoluble dans l'eau froide, plus soluble dans l'eau bouillante, très soluble dans l'alcool, la benzine, le chloroforme.

La colchicéine est soluble dans l'acide acétique sans coloration, dans l'acide sulfurique avec coloration jaune ainsi que dans l'acide chlorhydrique. Elle est soluble dans la potasse, ainsi que dans l'ammoniaque qui l'abandonne en cristaux par évaporation à l'air.

Elle est inaltérable à l'air et fond vers 155°, elle n'est pas volatile et est sans action sur les réactifs colorés.

L'infusion de noix de galle ne précipite pas la colchicéine, le perchlorure de fer la colore en vert.

On la sépare en traitant l'extrait obtenu dans le procédé de Hesse, pour l'acide chlorhydrique; on laisse évaporer à l'air et la colchicéine cristallise au bout de quelque semaines. Elle ne serait pas vénéneuse. Oberlin lui assigne la formule C^{17} H^{19} AzO^{5}.

Hubler, tout en confirmant les travaux de Oberlin, trouve cependant quelques différences. Il obtient la colchicine, c'est-à-dire le principe actif du Colchique, en épuisant les graines de Colchique par l'alcool bouillant; on étend de 20 volumes d'eau, ce qui permet de séparer une matière grasse huileuse. Le liquide aqueux est ensuite précipité par le sous-acétate de plomb, et l'excès de plomb par le phosphate de soude. La liqueur ainsi débarrassée des matières étrangères est précipitée par le tannin qui entraîne la colchicine. Le précipité purifié par expression est broyé avec un excès d'oxyde de plomb récemment précipité, puis séché au bain-marie. On en retire ensuite la colchicine par un traitement à l'alcool bouillant.

La matière obtenue est soluble dans l'eau et dans l'alcool, elle se présente comme une masse résinoïde jaune; sa saveur est très amère et elle a une odeur de foin ; elle est sans action sur les réactifs colorés. Chauffée dans un tube, elle se ramollit à 140°, puis fond et brûle avec une flamme fuligineuse ; chauffée avec de la potasse, elle dégage de l'ammoniaque. E. Hubler la regarde comme isomérique avec la colchicéine et lui attribue la même formule.

Quoi qu'il en soit de ces travaux contradictoires, le principe actif du Colchique est un violent poison; moins actif que la vératine, il s'en rapproche dans ses effets; il détermine même à faible dose, des vomissements et des selles, ainsi qu'une grande émission d'urine, produits qui doivent être traités lors d'une recherche légale. E. Dannenberg a constaté que la colchicine résiste à la putréfaction.

Les extraits obtenus seraient repris par les dissolvants, tels que l'alcool et l'éther, le chloroforme, l'alcool amylique ; on suivrait le procédé général de Stas en se rappelant que la matière est soluble dans l'eau.

Le vin de Colchique a donné lieu plusieurs fois à des empoisonnements accidentels. Dans un cas semblable, Withtock a traité le contenu de l'estomac par de l'alcool acidulé par l'acide chlorhydrique; les liquides filtrés et évaporés en sirop à une température de 40° sont repris par l'eau pour séparer les corps gras. On évapore la solution aqueuse et on traite de nouveau le résidu par l'alcool pour recommencer l'opération précédente; enfin, on reprend par l'éther qui donne par évaporation spontanée un extrait sur lequel on fait agir les réactifs.

Faisons remarquer que la colchicine étant insoluble dans le pétrole, ce liquide pourrait servir à la purifier; qu'elle est au contraire très soluble dans la benzine, l'alcool amylique et le chloroforme. D'apès Hubler l'éther ne la dissoudrait pas à l'état de pureté.

La colchicine est précipitée par un grand nombre des réactifs généraux des alcaloïdes.

Le *Tannin* précipite les solutions à 1/2500e, — soluble dans l'acide acétique.

Le *Chlorure d'or*, précipite 1/1000e trouble brun.

L'*Iodure-ioduré de potassium*, précipite 1/25000.

L'*Iodure de bismuth et de potassium*, — trouble blanc.

Le *Phosphomolyldate de sodium*, — précipité blanc sale.

L'*Eau chlorée*, précipite en jaune les solutions aqueuses; l'ammoniaque dissout le précipité avec une couleur orangée. Hayer a décrit la réaction de l'iodo-mercuriate et de l'iodo-cadmate de potassium, ainsi que de l'acide picrique sur la colchicine en solution acide; il se produit des précipités abondants blanc jaunâtre. La solution de colchicine agitée avec du bioxyde de manganèse et de l'acide sulfurique prend âu bout de quelques heures une coloration jaune intense. La solution donne alors, par le phosphomolybdate de sodium, un jaune qui se dissout dans l'ammoniaque avec une coloration blanc intense.

Les caractères les plus tranchés sont :

1° L'acide sulfurique, coloration jaune passant au vert;

2° L'acide azotique, coloration violet, passant au vert;

3° L'acide azoto-sulfurique qui colore aussi en violet, passant à l'orangé par les alcalis;

4° La réaction de Hager, avec le phosphomolybdate et l'ammoniaque après oxydation de la colchicine. La colchicine est un des poisons vegétaux les plus difficiles à caractériser et à séparer des autres; elle a été employée frauduleusement pour donner de l'amertume à la bière, en place du houblon.

Dans ce cas, sa recherche offre des difficultés; on sépare la colchicine des principes du houblon, à l'aide de l'acétate de plomb qui précipite ceux-ci.

Action et usages. — Galien, Dioscoride et Pline ne parlent du Colchique d'automne (*Colchicum automnale*) que comme d'un violent poison. Plus tard, Aétius d'Amide, Alexandre de Tralles et Paul d'Egine préconisèrent ἑρμοδάκτυλος, les Arabes, Avicenne, Sérapion, Mésué, le *Surengian* contre la goutte; or, d'après Samuel Dale, Achille Richard et J.-E. Planchon, ἑρμοδάκτυλος des Grecs et *Surengian* des Arabes, ne seraient que le Colchique.

Plus près de nous, Démétrius Pépagomène, Actuarius, Fernel, Ambroise Paré, de le Boé, Sennert employèrent aussi l'hermodacte des anciens.

Au commencement du XVIIIe siècle, on se servait de pendelocques de Colchique, on portait son bulbe à peu près comme on porte aujourd'hui de la corde de pendu :

on espérait à l'aide de ce talisman se rendre les destins propices et conjurer les maladies épidémiques et contagieuses.

Ce fut Stoerk qui en 1763, faisant à son époque ce que Paralcelse avait fait, à la sienne, convertit ce poison avéré en médicament, ce que Wedel (1818) et de Wilhelm (1731) avaient déjà tenté.

Stoerk voyant dans le Colchique un drastique et un diurétique l'employa dans l'hydropisie; lui reconnaissant des propriétés fondantes et incisives il en fit un succédané de la scille dans les catarrhes des voies respiratoires. Wauthers vint ensuite qui renchérit encore sur la vertu hydragogue du Colchique.

L'emploi qu'avait fait Stoerk du Colchique dans la goutte et le rhumatisme avait moins frappé. Ce fut cependant à ce dernier titre que les médecins anglais le reprirent en 1814, incités dit-on, par les succès d'un remède secret d'un ancien officier au service de la France (Husson).

L'eau médicinale de Husson n'était autre qu'une sorte de teinture alcoolique de bulbes frais de Colchique.

A partir de ce moment, un nouveau champ d'expériences s'ouvrit pour le Colchique. John Waut (1815), proclama ses propriétés antiarthritiques, et après lui, Ewerard Home (1816-1817), Locher Balber (1820), Chelius, Copland (1823) Frost, Bushell, Coindet (de Genève), etc., le vantèrent dans cette affection diathésique.

Action physiologique. — On a prétendu que suivant la saison, le pays où le Colchique était recueilli, il était plus ou moins vénéneux; qu'à un certain moment de sa végétation il ne renfermait qu'un principe irritant, quand plus tard il donnait de la vératrine. Mais comme Schroff l'a fait remarquer depuis longtemps, il existe entre le *Colchicum automnale* et son principe actif, la *Colchicine*, et le *Vératrum album* et *viride* et leur alcaloïde, la *Vératrine*, des différences considérables au point de vue de lenr action physiologique, bien que ces deux plantes soient toutes deux de la même famille (*Colchicacées*).

Ainsi la colchicine ne détermine ni éternuement, ni salivation lorsqu'elle est introduite dans la bouche. Elle provoque il est vrai des vomissements, mais après un temps assez long, tandis que la vératrine les cause immédiatement; elle suscite la diarrhée comme la vératrine, mais de plus, elle détermine une gastro-entérite violente que ne provoque pas la vératrine.

D'autre part si la vératrine est un poison musculaire, la colchicine laisse les muscles striés intacts mais paralyse le système nerveux central.

La colchicine est un poison violent mais qui agit lentement. Une dose de 1 à 2 centigrammes de cet alcaloïde injectée sous la peau d'un chien suffit pour le tuer, mais elle ne commence à produire ses effets redoutables qu'au bout d'une heure, et alors qu'il semble que l'organisme n'en a plus rien à craindre. Pour tuer un chat de 3 kilogrammes il suffit de 0,005 de colchicine; le lapin succombe avec 0,03, la grenouille avec 0,20. Les carnivores, comme on le voit, seraient plus sensibles à l'action de ce poison que les herbivores et les batraciens (Rossbach et Wehmer). Vraisemblablement l'homme ne résisterait pas à une dose de 3 centigr. Des vomissements violents, avec grande sensibilité du ventre et évacuations pendant plusieurs jours, ont été observés chez lui, plusieurs heures après l'ingestion de 2 centigr. de colchicine.

La première action du Colchique sur le tube digestif est une violente irritation qui, dans le cas d'empoisonnement, peut aller jusqu'à la nécrose de l'estomac et de l'intestin. C'est à cette action que sont dues les violentes douleurs qui suivent l'ingestion de fortes doses de Colchique, les nausées, les vomissements et les déjections alvines sanguinolentes. Cependant en dehors de son action topique, le Colchique a des effets émétocathartiques. Ainsi Ewerard Home en injectant dans la veine jugulaire d'un chien du vin de Colchique, a vu survenir des nausées, des vomissements et des selles liquides. Toutefois à dose thérapeutiques les préparations de colchique ne provoquent guère que des nausées et de la diarrhée.

Que dirons-nous de la prétendue action diurétique du Colchique?

Stoerk prétend que le Colchique augmente les urines; à cette action Hammond ajoute l'augmentation des matériaux solides excrétés, Christison la quantité d'urée; Chélius lui reconnaît la propriété d'augmenter l'excrétion de l'acide urique, Maclagan affirme que l'urée et l'acide urique augmentent, que les sels inorganiques diminuent par l'usage des préparations de Colchique; Bouchardat établit qu'il augmente l'urée, l'acide urique et les sels inorganiques. Mais d'un autre côté, Bœcher, Oesterlen prétendent que ce médicament n'a nullement cette influence sur la sécrétion rénale, et Graves, Gairdner, Rossbach ont vu cette sécrétion diminuée au lieu d'être augmentée. D'après les relevés de Schroff, le Colchique ne serait ni diurétique, ni diaphorétique et n'augmenterait pas l'élimination de l'acide urique. Garrod (*La goutte, sa nature, son traitement et le rhumatisme goutteux*, trad. par Ollivier, et ann. par Charcot, Paris, 1877) est arrivé aux mêmes conclusions. Pour Graves, le Colchique n'active pas l'élimination de l'acide urique, mais il entraverait sa formation dans le sang, d'où son action dans la goutte suivant cet auteur.

On a noté aussi parmi les effets du Colchique, la salivation et la diaphorèse. La première aurait été observée après l'administration de la teinture de semences à hautes doses contre les affections oculaires (Bouchardat, *Annuaire de thérapeutique*, 1862). Quant à la diaphorèse, on a pu s'y méprendre. En effet, les attaques de goutte, le rhumatisme, les états nauséeux que peut provoquer le Colchique se terminent, on le sait, par des sueurs, mais dans ce cas, pas n'est besoin de dire que le Colchique n'y est pour rien.

Son action sur le cœur et la circulation est loin d'être élucidée. Suivant Maclagan, Garrod, le Colchique serait un sédatif de la circulation. La colchicine n'influencerait guère le cœur; il continue à battre avec son énergie normale presque jusqu'à la mort; sa mort parait être déterminée plutôt par l'accumulation de l'acide carbonique dans le sang que par le fait de la colchicine. Cependant, certains auteurs prétendent que si le cœur continue ses pulsations, celles-ci sont affaiblies; rapides à cause de la paralysie des pneumogastriques, les battements cardiaques seraient très faibles vu la paralysie des ganglions automoteurs. Mais notons que les vagues ne se paralysent que sous l'influence de doses très élevées. Longtemps le splanchnique et le pneumogastrique abdominal restent intacts.

La pression sanguine ne baisserait qu'à la fin de l'empoisonnement (Rossbach), et la mort surviendrait par l'affaiblissement de plus en plus remarquable des

mouvements respiratoires par suite de la paralysie des centres nerveux des nerfs moteurs.

La colchicine excite d'abord le système nerveux central, puis elle le paralyse. Chez la grenouille elle serait un poison agissant sur la moelle comme excitomoteur, excitation qui se traduit par des spasmes et des secousses convulsives (JOLIET, *Acad. des sciences* et *Soc. de biologie* 1867; OLLIVIER et BERGERON, art. COLCHIQUE du *Dict. de méd. et de chir, prat.*, VIII, 1868).

Cette excitation au contraire, ferait défaut sur tous les animaux à sang chaud et chez l'homme (NOTHNAGEL et ROSSBACH, *Thérap.*, p. 682). Chez eux il survient d'emblée de la perte de connaissance et du sentiment, la disparition des mouvements volontaires et réflexes, la diminution, puis la paralysie de la respiration, et finalement la mort. Cependant Ollivier et Bergeron, dans le relevé des observations d'empoisonnement par le Colchique, ont trouvé dans trois cas des accidents convulsifs, des tremblements, des crampes, des secousses, et Stoerk, Mérat et Delens après lui, ont parlé d'une sorte de strangulation, de spasme pharyngien, noté du reste par les anciens Grecs, comme un des principaux effets du Colchique.

Mais il s'agissait de Colchique et non de colchicine. Or, dans le Colchique il peut bien se trouver autre chose que de la colchicine pure. Ce qui semble le confirmer c'est que l'action physiologique de l'un n'est pas absolument identique à l'action dynamique de l'autre.

En somme, en tant que médicament le Colchique ne provoque pas de phénomènes tétaniques. Il faut toujours d'ailleurs, ne l'oublions pas, tenir compte des doses et des susceptibilités individuelles, dans les appréciations en thérapeuthique.

Les terminaisons périphériques des nerfs sensibles se paralysent aussi.

Albers (de Bonn) avait noté cette anesthésie cutanée qui pourrait bien jouer un certain rôle dans les effets du Colchique sur les douleurs articulaires de la goutte et du rhumatisme. Mais il faut avouer que cet effet n'est obtenu qu'à fortes doses, dangereuses par conséquent, partant n'étant pas des doses thérapeutiques.

Quant aux muscles ils resteraient indemnes.

Il nous reste à parler d'une dernière propriété attribuée au Colchique d'automne, et encore bien aléatoire. Il serait susceptible, dit-on, d'exciter la motilité de l'utérus, mais en sens inverse de l'action de l'ergot de seigle. Le Colchique dilaterait l'utérus que l'ergot contracte (Metta). Cette propriété fut mise à profit pour aider à l'extraction d'un placenta dont l'occlusion du col utérin empêchait antérieurement l'expulsion (*Dict. de Mérat et Delens*).

Clutter-Burck dit avoir administré avec succès la poudre de bulbe de Colchique contre l'inertie de l'utérus, tenant à une vive irritation de son parenchyme et de ses ligaments (*The London Med. Gaz.*, 1838). Tout cela donne à penser que le Colchique pourrait bien être doué de certaines propriétés abortives. Il est donc prudent de ne pas le donner aux femmes enceintes, cela d'autant plus que c'est un irritant gastro-intestinal violent.

Dans l'*empoisonnement par le Colchique* ou la colchicine, la première chose à faire est de vider l'estomac. Comme antidotes chimiques, on prescrira le tannin et l'eau iodée, bien que ces substances offrent peu de chances de succès.

Une fois l'intoxication déclarée, il n'y a plus guère qu'à faire une médecine de symptômes, auxquels répondent l'opium, les stimulants diffusibles.

Un seul cas d'empoisonnement criminel a été cité par Galtier; Guéneau de Mussy et Moutard-Martin ont rapporté deux cas de mort par suite de diarrhée incoercible causée, en cours de rhumatismes par de trop fortes doses de Colchique (*Mém. de la Soc. de thérap.*, t. II, p. 170), et Leroy des Barres a cité une observation d'empoisonnement par 30 grammes de teinture de Colchique (*Acad. de méd.*, 1848).

(Pour les recherches médico-légales, voy. plus haut.)

EMPLOI THÉRAPEUTIQUE. — Le Colchique a eu son époque en thérapeutique. Il y a occupé une grande place qu'il a perdu aujourd'hui. Son usage purement empirique s'est restreint d'âge en âge, et de nos jours, comme jadis Murray, on peut se demander si réellement il est jamais utile.

Introduit par Stoerk, et après lui, par Zach, Kraft, Pleuck, Collin, ses pâles satellites de Vienne; continué par Quarin, Huermann, Carminati Planchon, Cullen dans le traitement des *hydropisies*, il a pu évidemment, dans certains cas être utile par ses propriétés drastiques. Mais en utilisant celles-ci, on court risque de provoquer des irritations intestinales fâcheuses. Kennedy (*Dublin Hosp. Gaz.*, janvier 1849), Vandezande (*Ann. de la Soc. méd. d'émul.* de Roulers, 1849), Aran (*Bull. de thérap.*, t. XLV), Cazin (*Traité des plantes méd. indig.*) toutefois, en ont repris l'emploi, et citent des faits en sa faveur dans le traitement de diverses hydropisies liées à des maladies du cœur, des reins, de la rate et du foie.

Dans l'*asthme humide* les *catarrhes muqueux,* ce médicament jadis vanté a subi la déchéance qu'il a éprouvée dans le traitement de l'ascite et de l'anasarque. En pareil cas en effet, si son action diurétique est discutable, son action expectorante l'est encore davantage.

La *goutte* enfin, et le *rhumatisme*, vinrent pour un moment rendre aux préparations de Colchique leur ancienne réputation.

Dans la goutte, John Waut, Ewerard Home, Lignum, Arsmtroog, Seudamgre, en Angleterre; Locher-Balber en Suisse; Carminati, Campagnon, Mojon, en Italie; Consbruch, Chelius, Creutz, Dietz, en Allemagne; Lobstein, Mérat, Chailly, A. Boyer, Fiévée en France, firent de ce médicament un remède unique et souverain.

Il fallut rabattre de ces prétentions. On a pu avec le Colchique, comme avec tous les drastiques, calmer un accès de goutte, mais on n'a pas guéri la diathèse goutteuse.

Les auteurs qui ont suivi et qui se sont occupés de la question, restreignent l'action des préparations colchitiques à leurs propriétés sédatives. Goupil (de Rennes) qui regarde le Colchique comme le meilleur médicament à opposer à la goutte, lui attribue et veut qu'on recherche, non un effet dérivatif, mais un effet éliminateur, évacuant.

De leur côté, Bentley Tood, Smith, Galtier, Boissière (*De la goutte de sa nature de ses causes et de son traitement*, Paris, 1860, p. 110 et 112) ne donnent plus le Colchique dans la goutte en recherchant ses effets purgatifs, mais ils l'emploient à petites doses en évitant la diarrhée et les vomissements. Galtier débute par 1 gramme de teinture alcoolique de semences et va progressivement jusqu'à 6 grammes *pro die*, en l'associant à 1 gr, de sulfate de quinine. Tood défendait ce médicament dans la goutte chronique et chez les indi-

vidus âgés; Boissière lui le croit utile même dans la goutte chronique, articulaire ou viscérale. Pour lui il n'agit dans cette maladie que somme calmant, partant comme palliatif. Pour Garrod, au contraire, le Colchique serait un antigoutteux par excellence.

Watson dans ses essais associait le Colchique (40 à 60 gouttes de vin le soir dans une potion saline) aux purgatifs (2 gr. de vin le lendemain matin dans une potion noire), et Bouchardat trouve cette association très recommandable; elle ferait éviter les dangers et assurerait l'efficacité du remède (*Ann. de thérap.*,1853).

Delioux de Savignac (in *Dict. encyclop. des sc. méd.*) donne aussi les préparations colchitiques comme utiles dans la goutte, mais, dit-il, elles ont besoin d'être soutenues ou mitigées dans leur action par d'autres médicaments, notamment la quinine, la digitale, l'aconit, les opiacés, tantôt pour mieux vaincre l'état fébrile et fluxionnaire ou la douleur, tantôt pour conjurer l'intolérance. Mais au milieu de ce traitement quelle est la part qui revient au Colchique? Elle est bien difficile à saisir.

On a conseillé le Colchique comme anti goutteux préventif. Bien des gens du monde ont fait abus de ce moyen recommandé par certains médecins. C'est là une mauvaise habitude qui ne peut nuire qu'à la santé. C'est peut-être grâce à cette manière de faire que Copland a accusé le Colchique de rendre les accès de goutte plus fréquents et plus graves. C'est là un médicament dangereux, dont il faut craindre les effets, d'autant plus perfides qu'ils peuvent être tardifs, et ne le manier qu'avec précaution pour éviter l'intolérance.

En somme, dans la goutte, les préparations de Colchique ont un effet heureux des plus douteux.

Ce médicament vanté dans le rhumatisme par Williams et Haden, H. Bart, Krichow, Chelius, Wigan. Wedée, Leach, Bushell, Chailly, Godard, Maclagan, a-t-il été reellement plus utile dans cette maladie que dans la goutte?

Les uns reconnaissent au Colchique de la valeur curative dans le rhumatisme articulaire ou musculaire aigu; d'autres lui reconnaissent de l'efficacité dans le rhumatisme chronique; les uns l'ont vu réussir quand il provoquait des évacuations; les autres au contraire, quand elles n'avaient pas lieu. Aussi Eisnmann (de Wurtzbourg) recommande, comme particulièrement efficace, l'administration simultanée de la colchicine et de l'opium, ce dernier ayant pour effet de modérer l'actien évacuante du Colchique. Skoda prétend aussi avoir retiré de bons résultats de cette pratique dans le rhumatisme articulaire aigu; elle calmerait les douleurs et modérerait le processus inflammatoire.

D'un autre côté, la pratique de Monneret n'est pas favorable à l'emploi du Colchique dans le rhumatisme. Monneret a traité une vingtaine de rhumatisants par la teinture de bulbes de Colchique à hautes doses, depuis 4 jusqu'à 24 grammes en vingt-quatre heures. Chez tous les sujets les effets favorables ont coïncidé avec les effets drastiques du médicament,mais dans aucun cas, dit Monneret, « je n'ai vu le colchique amender ou guérir le rhumatisme par quelqu'une des ces propriétés spécifiques et cachées que certains auteurs se sont plu à lui reconnaître, et dans aucun cas son emploi n'a été suivi de guérison évidente et durable ». Le coup porté au Colchique était rude.

Cependant il est bien difficile de porter un jugement sûr, sur la valeur de ce médicament, devant les données contradictoires que nous avons sur la matière. Forget, paraît-il, réussit à enlever trois cas de rhumatisme à l'aide de la teinture de fleurs de Colchique lorsqu'il échoua dans trois autres cas. Andral déclare tout à fait incertaine l'utilité de cet agent thérapeutique quand Skoda le préconise. Si Aran a réussi dans un cas de rhumatisme chronique avec fièvre et endopéricardite à l'aide de la teinture alcoolique de fleurs de Colchique; si Forget n'en a rien obtenu dans des cas de névralgies rhumatismales, d'autre part, Debout, Coindet, Percy (de Lausanne) auraient obtenu des succès dans des cas analogues.

Au milieu de ces contradictions, à quelle opinion s'arrêter? A tout prendre on peut dire que d'après les observations publiées, l'efficacité du Colchique contre le rhumatisme n'est rien moins que positive, et qu'il y a lieu de recourir à des médicaments qui ont fait de meilleures preuves dans le traitement de cette affection diathésique.

Récemment Heyfelder a recommandé les injections sous-cutanées de colchicine (0,001 à 0,002) contre le rhumatisme articulaire chronique et les névralgies rhumatismales faites au voisinage des parties affectées. Il est besoin de nouveaux faits pour se prononcer sur leur valeur.

Rossbach conclut de ses expériences que la colchicine n'a aucun but thérapeutique. Tout au plus pourrait-elle être employée pour anesthésier certaines muqueuses, telle que celle du pharynx. Mais pour cet effet, le bromure de potassium lui est bien préférable sans être aussi dangereux.

Guéneau de Mussy et Delioux de Savignac rapportent qu'ils ont obtenu de bons résultats de l'association du bromure de potassium au Colchique dans le rhumatisme; ce sel viendrait à point pour combattre la recrudescence vespérale des douleurs et l'insomnie nocturne si pénible chez les rhumatisants.

Considéré comme sédatif de la circulation, le Colchique a encore été conseillé comme controstimulant dans les processus inflammatoires (Williams et Haden, Abercrombie, Armstrong, Robert, Lewies), dans l'hypertrophie du cœur et les affections dyspnéiques (Cazin); dans certaines affections oculaires probablement de nature goutteuse ou rhumatismale on l'a aussi préconisé (Recordon, Caron du Villards, Locher-Balber) ; ainsi on a encore fait dans les névralgies (Burdach, Goss (de Dowlich), Debout, Salvatore de Renzi, Roux de Brignolles), l'hystérie (Ravin), la chorée (Alterson), le tétanos (Schmith). Mais c'est là, il faut le dire de suite, de l'histoire en thérapeutique. Ajoutons toutefois que, à l'aide de la teinture de semences de Colchique d'abord, et du vin d'Andurau ensuite, Ronsset de Vallière a rapporté avoir guéri des attaques d'épilepsie survenues chez un goutteux après la cessation des attaques de goutte et durant depuis dix ans (*Tribune médicale*, 1871, et *Bull. de thér.*, t. LXXX).

Enfin, terminons en disant que le Colchique a été employé à l'intérieur pour tarir la leucorrhée (Ritton), pour arrêter (vin de colchique opiacé) l'écoulement de la blennorrhagie (Eisenmann, Morpain, Brodie), pour arrêter l'érysipèle (Bullock), guérir le prurigo, l'urticaire (Elliotron), l'albuminurie, l'hydropisie de la scarlatine (Bouchardat, Maclagan, Bennett), tuer le tænia (Chisholm), les pédiculi (Bauhin); à l'extérieur à l'état de teinture et en frictions le Colchique a été employé dans les congestions articulaires rhumatismales, et goutteuses, (Gumpert Layroch), dans l'hygroma, etc.

En résumé trop d'applications et trop de contradictions pour un médicament qui serait d'une vateur incontestable. Son emploi ne saurait donc être qu'empirique et incertain. Il vaut mieux le laisser tant que le jour ne sera pas fait sur sa valeur et son utilité.

COLCOTAR. Voy. FER.

COLD-CREAM. Voy. CÉRATS.

COLD sulphur springs (États-Unis d'Amérique). — Cette station thermale de l'État de Virginie est située dans une contrée charmante du comté de Rockbridge, à deux milles Ouest de Goshen.—Depot où passe le Central-Railroad. Elle est fréquentée chaque année par un assez grand nombre de malades, attirés par les vertus des eaux sulfureuses, aussi bien que par l'attrait du riant séjour de la station.

L'eau de *Cold sulphur spring*, qui n'a pas été analysée, est employée avec succès dans toutes les affections rentrant dans la spécialisation du groupe des eaux sulfureuses.

COLLÉINE. C'est la colle forte liquide des papetiers. On l'a proposée pour les mêmes usages que le collodion surtout dans l'orchite.

COLLIOURES (Eaux minérales de). — Collioures (Pyrénées-Orientales) est un petit port de la Méditerranée peuplé de 3632 habitants, aux environs duquel émerge une source, la source Saint-Elme, protothermale, bicarbonatée, ferrugineuse et carbonique. L'eau en est claire, inodore et d'une saveur nettement ferrugineuse; elle laisse déposer sur les parois de la fontaine une épaisse couche de rouille.

Les habitants de Collioures emploient en boisson, à la dose de 2 à 3 verres par jour et contre les manifestations de la chlorose ou de l'anémie, l'eau du fort Saint-Elme.

[De Paris à Perpignan par Bordeaux et Narbonne 19 heures de chemin de fer en train express; 23 heures en train omnibus. De Perpignan à Collioures 1 heure de chemin de fer].

Voir : ANGLADA, *Traité des eaux minérales des Pyrénées-Orientales*. — ROTUREAU, *Eau minérale de Collioures*, in *Dict. encycl. des sc. méd.*, Paris 1877.

COLLODION. Sans revenir dans cet article sur les différents modes de préparation du collodion médicinal que nous avons déjà donnés (Voir AGGLUTINATIFS), nous indiquerons les différentes préparations qui ont été proposées pour donner au collodion des propriétés spéciales et agrandir son rôle en thérapeutique et en chirurgie.

Collodion élastique. — Le collodion employé seul possède la propriété de se rétracter sur lui-même, propriété précieuse quand on l'applique à la réunion des plaies de petites dimensions, dont elle hâte la cicatrisation, mais qui, dans certains cas, peut trouver sa contre-indication.

On sait fort bien que, lorsqu'on applique du collodion sur une surface enflammée, sur un doigt atteint de brûlures ou de panaris, par exemple, cette rétraction détermine des douleurs très vives qui ne permettent pas de supporter longtemps le pansement. On a donc cherché à communiquer au collodion la souplesse qui lui manque en ajoutant des substances solubles dans le mélange d'alcool et d'éther, et qui, par leur interposition moléculaire, puissent s'opposer à la rétraction que l'on veut éviter.

On a proposé l'huile de ricin, le baume du Canada, la térébenthine de Venise, la glycérine, la glu, etc.

Le Codex français donne la formule suivante du collodion élastique :

Collodion	10 parties.
Huile de ricin	1 —

On étend ce collodion en couches assez épaisses pour qu'elles puissent résister au frottement. Il faut avoir soin de bien sécher la partie du corps sur laquelle se fait l'application pour que la couche de collodion conserve son adhérence.

On associe à l'huile de ricin d'autres substanees :

COLLODION ÉLASTIQUE (PHARM. DES ÉTATS-UNIS)

Collodion une pinte	0 litre	567 grammes.
Baume de Canada	320 grains =	17 —
Huile de ricin	160 — =	6.48

Mêlez et conservez dans un vase bien bouché.

Dans le collodion élastique de R. Latour, on substitue la térébenthine de Venise au baume du Canada.

Collodion	30 grammes.
Térébenthine	1.5
Huile de ricin	0.5
Collodion	20

La glycérine, le caoutchouc et la glu (Lemoine) ont été également ajoutés au collodion pour lui communiquer l'élasticité recherchée.

On a incorporé aussi au collodion des substances destinées à lui communiquer des propriétés thérapeutiques particulières.

Comme topique contre les cicatrices de la face dans la variole confluente, Debout a préconisé la formule suivante :

COLLODION VÉSICANT (HISCH)

Cantharides pulvérisées	100 grammes.
Ether sulfurique	150 —
Acide acétique	20 —

On traite les cantharides dans un appareil à déplacement par l'acide acétique et l'éther et, dans la solution concentrée de cantharidine ainsi obtenue, on fait dissoudre 1gr,30 de coton-poudre pour 60 grammes de solution.

Ce collodion est étalé avec un pinceau sur l'endroit du corps où l'on veut amener la vésication. En quelques heures, il se produit une vésication peu douloureuse et exactement limitée à la surface que l'on a recouverte.

Dorvault (*Officine*, p. 390) cite un collodion vésicant de Tichborne, obtenu par le même procédé. Un autre collodion vésicant est préparé par le même mode.

Essence de moutarde	3.885
Collodion	23.310
Acide acétique	20 gouttes.

COLLODION ÉLASTIQUE IODÉ

Collodion officinal	30
Térébenthine de Venise	0.5
Huile de ricin	0.5
Iode	1.0

On pulvérise l'iode dans un mortier et on incorpore la térébenthine. On ajoute l'huile de ricin. Après avoir trituré convenablement, on introduit le mélange dans un flacon, on ajoute le collodion et on agite. Le mélange se fait facilement.

Ce collodion est caustique et détermine rapidement la cicatrisation des petites plaies de mauvaise nature.

COLLODION FERRUGINEUX (ARAN)

Collodion élastique	60	grammes.
Perchlorure fer cristallisé	10	—

Ce collodion a une couleur ocracée et dépose de l'oxyde de fer dont la proportion augmente avec le temps. Il doit donc être préparé au moment des besoins.

COLLODION AU TANNIN (GERM.)

Collodion élastique	50
Tannin	10

S'applique au pinceau. Hémostatique et styptique.

Nous nous bornons à ces formules de collodions composés, car les substances ajoutées sont extrêmement nombreuses. On a fait des collodions à l'aconit, à l'arnica, à la belladone, à l'acide phénique, à l'iodure de mercure, etc. (*Journ. de pharm. et chir.*, 1873).

Sutton a préparé aussi un collodion sans éther auquel il donne le nom d'*alkoléine*. Le coton-poudre est préparé en immergeant pendant 5 minutes de la ouate dans un mélange d'acide sulfurique à 1,84 (113 gr. 4) et d'acide azotique à 1,40 (93 gr.) chauffé à 77°. Le coton, lavé, séché, est agité avec de l'alcool jusqu'à ce qu'on obtienne une solution épaisse. C'est par suite, une nouvelle variété du coton-poudre soluble dans l'alcool pur (Dorvault).

Outre ses applications médicales, le collodion est aussi employé dans l'industrie pour la fabrication des fleurs artificielles, du cuir artificiel, etc. Nous passons sous silence la préparation du collodion photographique dont les formules sont extrêmement nombreuses et varient presque suivant ceux qui s'en servent. Nous dirons seulement qu'il faut obtenir dans ce cas une solution parfaitement limpide, pouvant abandonner sur la glace une couche mince de pyroxyline sensibilisée par les sels appropriés. Ce collodion doit être préparé longtemps à l'avance et n'est sensibilisé qu'au moment de s'en servir.

En pharmacie, on emploie parfois le collodion pour enrober les pilules dont le goût pourrait être désagréable si elles séjournaient un moment dans la bouche ou l'arrière-gorge, les pilules d'aloès, de coloquinte, par exemple, ou de sulfate de quinine. Il suffit de les plonger dans le collodion une première fois, de laisser sécher la première couche, avant de les recouvrir d'une seconde. Ces pilules, ainsi enrobées, présentent un inconvénient. La couche de collodion est difficilement soluble dans l'estomac et le médicament peut être rendu sans avoir agi.

En résumé, le collodion trouve surtout son emploi dans les gerçures des mains, du sein, les fissures de l'anus, comme adhésif et pour protéger du contact de l'air les parties atteintes. Dans les gerçures du sein, il protège cet organe et ne nuit en rien à l'enfant. On l'emploie aussi dans les différentes maladies cutanées avec excoriations, dans les ulcères, les érysipèles, la variole, les blessures superficielles. Appliqué sur du coton, il sert à obturer momentanément les dents cariées, etc., etc.

Action et usages. — Le collodion est une solution éthérée de fulmicoton ou pyroxyline que découvrit un étudiant américain, John Parker Maynard, de Boston (*American Journ. of the Medical Sciences*, 1848). Expérimenté à la suite par Malgaigne, Jobert, Bonnet (de Lyon), Simpson (d'Edimbourg), etc., son application est aujourd'hui usuelle en thérapeutique.

EMPLOI DU COLLODION EN CHIRURGIE. — En se desséchant à l'air libre, le collodion riciné, s'il est étalé en surface, donne naissance à une mince membrane transparente, non irritante, souple, rétractile, adhérente aux tissus sous-jacents (pourvu qu'ils ne soient ni humides, ni gras) qu'elle comprime, tenace et relativement imperméable, ce qui fait que l'humidité des cataplasmes, le pus, la glace, l'irrigation (Verneuil, Broca, Guyon, etc.) ne la désagrègent pas.

Appliqué en badigeonnage, ou à l'aide de morceaux de batiste, de baudruche, de tarlatane ou d'ouate qui lui servent de support, le collodion a été appliqué pour rapprocher les bords des *plaies* (piqûres, coupures, gerçures, excoriations, etc.) et en obtenir la réunion immédiate. C'est surtout sur les bords de la solution de continuité préalablement rapprochés, et non sur la plaie elle-même, qu'on doit agir pour exercer les tractions que procurent les sutures sèches collodionnées et qu'ont mises en pratique Lazir, Lesueur, Goyrand (d'Aix), Vésigné, Raimbaux, Broca, Augé, Kœberlé, Denucé, Nélaton et autres (MAZIER, *Ann. de la Soc. méd. d'émulation de la Flandre*, 1851; GOYRAND, *Soc. de Chir.*, 1858, t. IX, p. 169; LESUEUR, *Rev. méd. chir. de Malgaigne*, p. 288, 1849; AUGÉ, (*Gaz. méd. de Toulouse*, 1863).

Ces sutures collodionnées, qui consistent à appliquer sur la peau, à quelques centimètres de la plaie, des bandelettes de linge que l'on fixe avec le collodion et que l'on réunit transversalement, rapprochant ainsi les lèvres de la solution de continuité comme avec la suture ordinaire, ont été employées dans la déchirure du périnée (Comstock de Wrentham), l'opération du bec-de-lièvre concurremment avec la suture entortillée ou métallique ou quand les points de suture sont retirés (Lesueur, de Vimoutiers, Goyrand, d'Aix, Broca), l'ovariotomie quand les fils à suture sont retirés (Kœberlé). Denucé (*Bordeaux médical*, 1872), aussitôt les sutures appliquées dans l'opération de l'ovariotomie, applique sur la plaie chirurgicale une couche de collodion qui la transforme en plaie sous-cutanée, et retire les épingles au bout de vingt-quatre heures. Les propriétés adhésives et imperméables du collodion ont été, en effet, mises à contribution pour pratiquer le *pansement par occlusion* (Voir : FOURGNIAUD, *Thèse de Paris*, 1859, et GRAVILESCO, *Thèse de Paris*, 1868).

Nélaton (*Gaz. des hôp.*, 1848) s'est servi des bandelettes collodionnées pour réunir les plaies d'amputation, et Dudon a mis ce procédé en pratique à l'hôpital Saint-André de Bordeaux.

Enfin le collodion élastique riciné a été employé pour fermer les piqûres de sangsues (STAN. MARTIN; *Bull. de thér.*, 1860), et Robert de Latour (*Journ. de méd. et de chir. prat.*, 1868) l'a utilisé contre les piqûres des guêpes dans le but d'enrayer l'inflammation qui, ordinairement, ne tarde pas à survenir.

Richardson (*The Lancet*, 1869), Carlo Pavesi (*Union méd.*, 1870, p. 36), Hill de *Royal Free Hospital*, Mallez

(*Congrès de Bruxelles*, 1875) ont employé un collodion styptique et hémostatique, dans lequel entrent les acides tannique, benzoïque et le baume du Pérou (Hill), les acides phénique, tannique et benzoïque (Carlo Pavési), le tannin et la xyloïdine (Richardson), pour arrêter les hémorrhagies dans les résections osseuses, les plaies de taille, etc., où il paraît supérieur à l'eau de Pagliari (Richardson). Méhu (*Arch. gén. de méd.*, 1873, t. I, p. 514) a indiqué plusieurs formules de ces collodions hémostatiques qui, en même temps sont antiseptiques (W. Adams).

Dans les *ulcères*, le collodion aurait donné des succès à Mitchel (1849), à Aran (1854) (ulcérations du col utérin), à Piorry, Legrand, Goyraud (1849), à Dreyfus (1852) (ulcère suite d'eschare au sacrum), à Soubrier (vésicatoires sans tendance à guérir), à Alquié (ulcères succédant à l'ouverture d'abcès), à Spengler (ulcère variqueux), et à Meynier (d'Ornans) et Larrey (ulcération de l'onyxis). Dans ce dernier cas, il suffit d'écarter l'ongle incarné de son sillon ulcéré et d'y verser du collodion qui, se desséchant et se solidifiant promptement, maintient les parties malades écartées, et obtient la guérison.

Dans le cas d'ulcère, il semble qu'il serait plus avantageux d'employer les collodions styptique de Richardson, saturnin ou martial de Hannon (de Bruxelles), stimulant à la térébenthine de Gillebert-Dhercourt, à l'arnica, au benjoin, à l'iodoforme, etc., à la créosote de W. Adams (*Medical Times*, 1869). Ce dernier réussirait aussi versé dans la carie dentaire douloureuse préalablement nettoyée et séchée (Lécuyer, Lardier, *Union médicale*, 1875).

Dans les *fistules salivaires*, les applications du collodion ont réussi à Yvonneau (1848), à Durandon (*Ab. méd.*, 1862, p. 293), à Rodolfi (*Journ. de Bruxelles*, 1854).

L'application d'un vernis collodionné a réussi dans le *pansement des vésicatoires volants* (Bouvier, 1849), dans le pansement des *brûlures* (Lambert, 1849), Coste (1853), Robert de Latour (1854), Swain (*Bristish Med. Journ.*, 1859), où il calme les douleurs et favorise la cicatrisation. Bonnet, Valette (de Lyon), Rapp (de Bamberg) ont obtenu des résultats analogues. Les collodions à l'extrait de saturne (Hannon), ou au tannin (Aubré) ont également été employés avec quelque avantage.

Dans les *fractures avec plaies*, on se sert du collodion comme *pansement occlusif* et comme *moyen contentif*. Valette se sert à cet effet de baudruche collodionnée (3 ou 4 couches), Oré, de mousseline collodionnée en couches superposées, Gosselin, de bandelettes de linge collodionnées et imbriquées en cuirasse, Guyon, de nuages de ouate collodionnés et placés les uns au-dessus des autres après interposition d'une couche de collodion riciné (Voyez : Guyon, *Élém. de chir. clin.*, 1873, p. 510; Ad. Bertrand, *Thèse de Paris*, 1869).

Comme *moyen contentif*, il a été utilisé par Dumas (de Lédignan) dans les fractures de côtés (bandage de corps en tarlatane collodionné), dans les fractures du bras par Robert (gouttière de tarlatane collodionnée), par Malgaigne pour un broiement des trois derniers métacarpiens, par Yvonneau (de Blois) dans une fracture des os de l'avant-bras chez un enfant, par Ciniselli pour les fractures de cuisse de très jeunes enfants, et Wendrykowski (*Allg. med. Centralzeitung*, 1856) le regarde comme un des meilleurs moyens pour contenir les fractures. Il faut avouer que le silicate de potasse et le plâtre ont fait pâlir le collodion dans la contention des fractures.

Hannon (de Bruxelles), a préconisé le collodion saturné contre les *varices*. E. Alix recommande les applications de ce médicament dans la même affection, comme antérieurement l'avait fait Durand (*Arch. belg. de méd. milit.*, 1852). A mesure que le collodion sèche et se contracte, les varices s'effacent; mais quoi qu'en dise Alix, nous pensons que c'est là un traitement purement palliatif. Alix l'a également employé dans le varicocèle et dans d'autres tumeurs sanguines. On l'a en outre employé (surtout le collodion non riciné comme plus rétractile) sur les *tumeurs anévrysmales*, comme moyen de protection et de compression (Lelong, Broca), comme compressif dans le *nævus* (Brainard, de Chicago), et Macke (de Saurau) s'est servi dans le même cas du *collodion au sublimé* comme agent destructeur (*Journ. de Bruxelles*, 1855). De même, Giovanni Finco (de Padoue), a employé le collodion au sublimé, *collodion caustique*, pour détruire des *condylomes*, Gassier (de Marseille) contre les *bourrelets hémorrhoïdaux*. Cette application est très douloureuse.

Dumas et Grynfelt (de Montpellier) auraient aussi obtenu de bons résultats du collodion riciné dans le traitement du *cephalœmatoma* (*Ab. méd.*, 1866, p. 262). Mais ne savons-nous pas que le céphalématome guérit presque toujours par les seuls efforts de la nature?

En outre, n'est-il pas dangereux d'y toucher? Malik enfin (1855) a employé le collodion dans la cure de l'*hydrocèle congénitale*, et Pradier et De Beauvais ont appliqué le collodion contre la hernie ombilicale des enfants. Mais celle-ci guérit presque toujours, pourvu qu'on fasse une compression quelconque, méthodique et longtemps soutenue.

Dunnet Spanton (*The Lancet*, 1864), a utilisé le collodion dans le traitement de la *hernie du cerveau*, ou *méningocèle*, et Giraldès l'a employé après la ponction capillaire du *spina-bifida* et du *méningocèle*. Robert de Latour prétend avoir obtenu de bons résultats des badigeonnages de collodion dans les inflammations du cerveau et de ses membranes (*Union médicale*, 1875).

Que dire des applications de collodion qui mettraient obstacle à l'évolution du *phlegmon*, de l'*anthrax*, du *furoncle* (Robert de Latour, Coste), qui amèneraient la résolution du *panaris* (Rémy, de Châtillon-sur-Marne)? Ce sont là évidemment des exagérations. Cependant, au dire de Velpeau, le vernis au liquide sirupeux fulmi-éthéré, serait capable d'obtenir la résolution des inflammations en nappe et aiguës des membres (*Arch. gén. de méd.*, t. XI, 1re série, p. 192).

Le collodion a encore été employé dans les *engelures* (Fourcault, Coste, Gillebert-Dhercourt, Wetzlar), dans les *gerçures* des mains qui peuvent alors impunément supporter l'action de l'eau, dans les gerçures des pieds des laveuses et autres personnes exposées fréquemment à l'humidité, et dans les *crevasses de la base du mamelon* (Simpson, Stoltz, Velpeau, Fuster, Anselmier, Bouchut). Dans ce dernier cas, il peut aussi être utile pour faire saillir le mamelon et donner un « *bout* » à la mamelle. Il faut avoir soin de laisser l'aréole libre (*Med. Zeitung Russland's*, 1858). Enfin, Fuster, a étendu l'usage du collodion au traitement de la fissure à l'anus.

Tournié (*Union médicale*, 10 octobre 1874) a employé le collodion avec succès comme remède antiphlogistique et résolutif dans l'*adénite cervicale aiguë;* Evans, Spengler, et Benoist, de Neuville (en Poitou) l'ont employé

comme agent compresseur dans l'*engorgement laiteux* de la mamelle avant le développement de toute suppuration; Serre (de Muret) l'a également employé dans le même but, et Tardieu, au dire de de Beauvais, l'a vu réussir dans un cas d'*oreillons graves*.

Dechange, Bonnafont (*Acad. de méd.*, 2 mai 1854), Coste, de Bordeaux (*Union méd.* 1854), Armand (*Moniteur des hôp.*, 1854, p. 923) et autres ont vanté à l'enthousiasme l'emploi du collodion dans les *orchites* aiguës traumatiques ou blennorrhagiques. Bonnafont sur 56 cas, aurait eu 56 succès en deux ou trois jours. Malheureusement ce n'était là qu'un leurre, et les observations de Vénot (*Union méd*, 1854), de Ricord (*Acad. de méd.* 9 mai 1854), et de biens d'autres depuis, sont venues le démontrer. Ricord a prouvé que le collodion a fait éprouver au patient des douleurs violentes dans tous les cas, et Richet (*Union méd.*, 20 mai 1854) et Gilette (in *Dict. encyclop. des sc. méd.*) ont fait voir que non seulement dans le cas d'épidydmite ou d'orchite, l'application de collodion peut provoquer des douleurs violentes, mais peut encore causer des fissures et des excoriations.

Enfin, Doringer a rapporté un cas curieux où l'application du vernis au collodion aurait empêché les *érections blennorrhagiques* (*Ann. de la Flandre occidentale*, 1853).

Le collodion a aussi été employé pour pratiquer l'*occlusion des paupières*, soit en l'appliquant directement sur ces voiles musculo-membraneux, soit en les rapprochant à l'aide de petites bandelettes collodionnées, soit enfin, à l'aide d'une petite bandelette fixée sur chaque paupière par le collodion et munie chacune de fils que l'on peut réunir en rosette. Ce dernier procédé est plus avantageux, car il permet de nettoyer l'œil et de voir la marche de la maladie. Il suffit pour cela de dénouer les fils qu'on renoue ensuite. Quand on veut enlever ce petit appareil, il suffit de passer dessus à plusieurs reprises un pinceau imbibé d'éther (Barrier, de Lyon).

Ainsi appliqué, le collodion a été utilisé dans la *conjonctivite aphtheuse*, l'*ophthalmie catarrhale*, la *conjonctivite palpébrale chronique*, les *différentes kératites* (Cunier).

D'après Tartenson, cet emploi doit être rejeté dans le traitement des blépharo-conjonctivites des enfants, et d'une façon générale, dans celui des inflammations aiguës de l'œil.

Mohimont, Valette, Barbier, en ont fait usage pour maintenir l'œil fermé après l'*opération de la cataracte*. C'est là un mode de traitement que ne saurait accepter Gilette.

En effet, les suites de la kératotomie doivent être l'objet d'une surveillance active, il est donc nécessaire d'avoir un moyen d'occlusion plus facile à enlever et qui ne fasse subir aux paupières aucun tiraillement, ce qui pourrait compromettre le succès de l'opération. Mieux vaut donc se servir des simples bandelettes de taffetas.

Hairion, Cunier, Balten (cité par Marcailhou d'Almeric), Deval ont employé le collodion pour remédier à l'*entropion*, au *trichiasis* et *districhiasis*. On renverse la paupière en dehors et on fixe les cils à la peau de la base de la paupière (entropion), ou on renverse les cils (trichiasis) et on les fixe à la paupière à l'aide du liquide fulmi-éthéré. Mais ce ne peut être là. la plupart du temps, qu'un moyen palliatif. Deval l'a proposé aussi après l'opération de l'*anchiloblépharon* (Voir : Hairon, *Ann. d'oculistique*, t. XXI, p. 57; — Deval, *Traité des mal. des yeux*, 1862).

Le *Medical Times* et les *Schweizerische Arch. für Ophthalmologie* d'Arlt, Donders et V. Graëfe, vol. I, 1re part., p. 182) ont consigné les résultats d'expériences faites par les professeurs Rau et Wirm, et dans lesquelles ils ont employé le collodion comme palliatif dans l'entropion.

Enfin, Stœber (*Gaz. méd. de Strasbourg*, 1855), Gilette à la Salpêtrière ont eu l'occasion de remédier à des entropions produits par la contraction exagérée de l'orbiculaire, à l'aide de l'application de bandelettes collodionnées. Stœber pense que, dans ce cas, le collodion agit uniquement par l'astriction qu'il détermine sur la peau de la paupière.

Hairion et Gosselin ont aussi employé le collodion pour remédier à l'*ectropoin*, soit appliqué après cautérisation, soit après refoulement des téguments de la paupière de bas en haut (Gosselin).

Citons pour mémoire l'application que sir Corrigan (*The Dublin Quarterly Journ.*, fév. 1850) a fait du collodion, comme moyen d'occlusion du prépuce, pour le traitement de l'*incontinence d'urine dans l'enfance et la jeunesse*.

Enfin, comme tout autre agglutinatif, le collodion peut servir à fixer sur différentes parties du corps des objets de pansement, des instruments (sonde à demeure). Il a pu servir aussi à empêcher la fusion des caustiques (Malgaigne), pour circonscrire l'action du fer rouge (il est mauvais conducteur de la chaleur), dans la cautérisation des hémorrhoïdes, du col de l'utérus, de la langue, etc., (Voillemier). Il faut dans ce cas attendre que le collodion soit bien sec, sinon on courrait le risque d'enflammer l'éther.

Curtis s'est servi du collodion pour fixer certaines courbures données aux bougies uréthrales en gomme élastique (*Journ. de méd. et de chir. prat.*, 1872, p. 64). C'est un moyen ingénieux à mettre en pratique.

Mentionnons encore cette invention (Sourisseau de Kraiserberg) qui consiste à se servir du collodion pour entourer les pilules à contenu désagréable, ou pour faire des capsules médicamenteuses, et qui aujourd'hui est tombée dans l'oubli.

C'est en 1850, que Robert de Latour annonça que le vernis imperméable collodionné est un bon mode de traitement des inflammations des éléments de la peau (furoncle, phlegmon, érysipèle, herpès, zona, pustules varioliques, etc.).

Wilson (*The Lancet*, novembre 1840), Spingler (1858). Henri Lawson (*The Lancet*, t. III, 23 juin 1878, p. 901) ont tenté des essais semblables dans l'*impétigo*, dans le *lupus*, dans le *lichen*, l'*herpès labialis*, l'*eczéma*, Mais d'après Devergie et autres dermatologistes, le collodion ne peut être érigé en mode de traitement efficace dans les affections de la peau.

Emploi du collodion en médecine. — L'application du collodion a été utilisée pour prévenir les cicatrices, en hâtant la dessiccation, des *pustules varioliques* (Aran, Valleix, Robert-Latour, Brindejonc de Mamers). D'autre part, Debout et plus récemment Delioux de Savignac (*Bull. de thér.*, 1880) ont préconisé le *collodion mercuriel* (collodion 20 gr., bichlorure de mercure 0,50) comme abortif des *pustules varioliques* (on en borne généralement l'usage à la face), et Devergie a recommandé la même application dans le *zona*, où Fenger (de Copenhague), Ossion (de Bruxelles,

1866), Lubanski (*Union méd.* 1875, p. 110), en ont aussi retiré des succès.

Mais c'est surtout dans l'*érysipèle* que les applications de collodion ont été employées pour subjuguer l'exanthème. Robert de Latour recommande une application solide sur toute la plaque érysipélateuse et la dépassant quelque peu. A l'aide de cette pratique l'auteur aurait éteint promptement plusieurs centaines d'érysipèles fébriles (1853). Blache, Vénot, Nélaton, Fourcault, Frier, Aran, Trousseau, Spengler, Christen, Piachand (de Genève), Rouget (de Pontarlier), Petit (*Thèse de Paris*, 1868), ont obtenu de meilleurs résultats avec cette méthode qu'avec toute autre. Broca, Lubanski, Vidal, Bourdon, Féréol, contrairement à Robert de Latour, n'appliquent qu'une *enceinte collodionnée*, un collier pour ainsi dire, autour de la plaque érysipélateuse.

Mais la marche envahissante de l'érysipèle est-elle arrêtée par ce moyen? Combien de fois ne la voit-on pas passer au-dessous et continuer sa route. On a publié les succès. A-t-on publié les insuccès?

Il est donc impossible de formuler une conclusion certaine sur la valeur de ce traitement dans l'érysipèle, quoi qu'il en soit, un des meilleurs moyens thérapeutiques.

Mentionnons l'application du collodion mercuriel contre les *taches syphilitiques* (V. Leclerc), et le *Collodion antéphélique* pour faire disparaître les taches du visage et dont voici la formule donnée dans *Pharmaceutische Zeitschrift für Russland* (1er février 1875).

Sulfophénate de zinc	1
Collodion	45
Essence de citron	1
Alcool pur	5

Robert de Latour, Dohrn (de Marbourg), Bénois (de Neuville-en-Poitou), Drouet, et depuis, beaucoup d'autres, ont employé avec quelque avantage les badigeonnages de collodion dans la *métropéritonite et la péritonite*. Ce moyen peut très bien s'allier avec les applications de la glace sur le ventre, et est réellement d'un bon effet.

Dans le *rhumatisme articulaire* et la *goutte*, dans l'*hydarthrose*, le même moyen a été préconisé par De Latour, De Beauvais, Prévault (*Gaz. des hôp.*, 1862). Il amènerait la sédation, modérerait les phénomènes inflammatoires et activerait la résolution.

Contre les *névralgies*, on a employé les *collodions sédatifs*, à la morphine (collodion 30 gr. chlorhydrate de morphine 1 gr.), à la vératrine, à l'aconitine (1 gr. p. 30), surtout dans les douleurs qui succèdent à l'herpès zoster (Caminiti, de Messine, Bourdon). Mentionnons enfin le *collodion anesthésique* que formule le *Practitionner* de 1875 :

Hydrure d'amyle	30	grammes.
Collodion	30	—
Aconitine	0.05	
Vératrine	0.30	

A ce propos, signalons les effets anesthésiques que le liquide fulmi-éthéré étendu sur une petite plaque de ouate et placée en forme de moustache dans l'opération du bec-de-lièvre selon la méthode de Broca, peut parfois provoquer chez les jeunes enfants. Augé (*Gaz. méd. de Toulouse*, 1863) en a signalé un exemple curieux.

Parlerons-nous des propriétés curatives des applications de collodion dans les *bronchites rebelles* (De Beauvais), dans la *pleurésie*, l'*hépatite* (Fourcault), la *fièvre typhoïde*, le *typhus*, la *cholérine*, la *dysentérie* le *choléra* (L. Coze, Drouet), voire même la *fièvre jaune* et la *peste?* Nous en ferons grâce au lecteur.

Enfin, nous ne pourrions dire si réellement le vernis collodionné est d'un usage avantageux dans les vomissements les coliques néphrétiques, nerveux (Coze), les vomissements sympathiques de la grossesse, les attaques d'hystérie, les coliques de plomb, les coliques hépatiques, (Marchal, de Calvi), l'asphyxie, l'insolation, etc., etc. Ce sont-là des propriétés thérapeutiques qui, pour la plupart, ont au moins lieu de nous étonner.

Par analogie, O. Rapin (*Journ. de méd. et de chir. prat.*, 1878, p. 405), Laederich (*Année médicale du Calvados*, 1879), après L. Coze ont prescrit le badigeonnage collodionné de la région épigastrique dans le *mal de mer*, comme dans les cas de péritonite, où il est antiémétique. Il paraîtrait que plus d'une personne sujette au mal de mer ne se seraient pas mal trouvées de cette pratique.

Terminons en disant deux mots du *collodion cantharidé* formulé par Hisch, de Saint-Pétersbourg (*Presse médicale*, 1878) d'abord (1849) et plus tard (1850) par Œttinger, de Munich (*Abeille méd.*, 1850, p. 222).

Hisch déplace 100 gr. de cantharides pulvérisées par l'éther sulfurique, 150 gr. et 20 gr. d'acide acétique. Dans la liqueur saturée de cantharidine ainsi obtenue, on fait dissoudre 1 gr. 20 de coton-poudre par 60 gr. de teinture. Œttinger le prépare en prenant parties égales de teinture éthérée de cantharides et de collodion. Ce collodion épispastique est étalé à l'aide d'un pinceau sur la partie où l'on veut obtenir la vésication. Celle-ci est peu douloureuse, rapide (quelques heures) et constitue un excellent moyen, comme le disent Perrin (*Société médico-pratique*, avril 1852) et Gubler (*Bull. de thér.*, t. XCIV, 1878, p. 426) d'application d'un vésicatoire chez les personnes indociles (enfants, fous, etc.) chez lesquelles les meilleurs bandages contentifs du vésicatoire ordinaire sont vite déplacés. Comme pansement, il est des plus simples, on pique l'ampoule, elle se vide, la plaque de collodion s'affaisse est le pansement est fait.

Signalons pour finir, l'action *esthésiogène* du collodion. Suivant l'indication du docteur Seure, le collodion, et un certain nombre de résines ont ramené la sensibilité chez plusieurs malades anesthésiques observés par Dujardin-Beaumetz (*Soc. de thér.*, 13 octobre 1880). Seure attribue ce résultat aux propriétés électriques dont jouit la cellulose, celle du collodion en particulier.

III. *Mode d'action du collodion.* — Appliqué, le collodion détermine d'abord un *abaissement de température passager;* il provoque sur les tissus sains ou enflammés une sensation de froid. Cette action due à l'éther qui s'évapore peut faire baisser la température de 4 à 5° (Robert de Latour, Piachaud).

Par ses propriétés adhésives, élastiques et tenaces, par son impénétrabilité relativement considérable et par sa dureté, ce corps peut jouer les rôles de colligateur, de protecteur, d'isolant, d'agglutinatif, d'obturant et d'inamovibilité.

Par sa rétractilité que l'on met bien en évidence en trempant plusieurs fois le bout du doigt dans du collodion (au bout de peu de temps si la couche est suffisante, la peau devient exsangue et on ressent l'impression de constriction et d'engourdissement), le liquide fulmi-éthéré est bien un agent constrictif et de compression.

C'est de cette façon, très probablement, qu'il agirait sur les phénomènes inflammatoires, en rétrécissant les vaisseaux, et partant, en modérant la circulation; secondairement, il serait antiphlogistique (Velpeau, Broca).

Pour Robert de Latour, au contraire, le collodion n'aurait de propriétés antiphlogistiques que comme isolant. Partant des expériences de Fourcault (lorsqu'on recouvre un animal d'un enduit imperméable, cet animal se refroidit jusqu'à la mort), Robert de Latour admet que l'inflammation a sa source dans l'exagération locale de la chaleur animale (*Union médicale*, 1863); il s'ensuit que, pour modérer l'inflammation, il suffit de recouvrir la partie enflammée d'un vernis isolant de manière à en abaisser la température. Ainsi, dans la péritonite, dans la méningite, rien de plus simple et de plus rationnel que de recouvrir l'abdomen et le cuir chevelu préalablement rasé avec du collodion qui empêcherait la chaleur de se développer dans les tissus sous-jacents. Le fait est que ce mode de traitement paraît avoir réussi à cet auteur dans cinq cas de méningo-encéphalite suite de fièvre typhoïde (cas de Chairon) ou de cause traumatique (cas de Lannelongue et Morel) (*Union médicale*, 1876), et chacun sait qu'il donne de bons résultats dans la péritonite. Nous avons vu cependant qu'il était nuisible dans l'orchite. D'autre part, chez les animaux recouverts d'un enduit imperméable, on voit souvent survenir des phlegmasies intérieures, ce qui ruine la théorie de Latour.

Nous pensons plutôt, quant à nous, que l'application de collodion agit efficacement dans les phlegmasies en abaissant la température générale, comme font tous les enduits imperméables dont on recouvre la peau. En effet, l'abaissement de température est incontestable après l'application d'un vernis sur la peau, comme les expériences de Fourcault, de Raducan (*Thèse de Paris*, 30 mai 1879, n° 253), l'ont prouvé; et un enduit qui couvre seulement la surface de la poitrine ou du ventre abaisse notablement la température. Un lapin dont le sixième seulement de la surface cutanée est recouverte de collodion meurt avec un abaissement de température qui fait tomber sa chaleur à + 20°.

COLLUTOIRES (de *cum* avec, et *luere*, laver). Ce sont des médicaments de consistance le plus souvent sirupeuse et destinés à agir sur les gencives et les parois de la cavité buccale, mais non sur la gorge comme les gargarismes. Ils s'appliquent en badigeonnant les parties malades avec un pinceau, une éponge ou une barbe de plume. Quelques formules fixeront les idées sur leur composition la plus ordinaire.

COLLUTOIRE BORATÉ

Borax pulvérisé	parties égales en poids.
Miel blanc	

COLLUTOIRE ALUNÉ

Alun en poudre	5 grammes.
Miel blanc	20 —

COLLUTOIRE ODONTALGIQUE DE FOX

Racine de pyrèthre	1
Opium brut	1
Vinaigre blanc	12

Faites macérer pendant dix jours et filtrez.

Sert à calmer les douleurs de dents en badigeonnant les gencives.

COLLYRES (de Κολλύριον-κολλα, colle et οὐρά queue.) — Les collyres sont ainsi nommés à cause de la forme en queue de rat que les anciens donnaient à certaines substances agglutinées avec une substance collante et destinées à être introduite dans les ouvertures naturelles. Pour nous, collyre signifie médicament topique et magistral destiné à combattre les affections des yeux. Ils sont secs, mous, liquides ou gazeux.

Les collyres secs ne sont autres que des poudres très finement divisées, que l'on insuffle dans l'œil, en se servant pour cela d'un tuyau de plume d'oie. Les poudres les plus employées sont l'alun cristallisé, le sulfate zincique, le calomel, le sulfate de cuivre, le sucre etc. Aucune règle à suivre qu'une porphyrisation parfaite des composés chimiques ou autres employés.

Les collyres mous sont le plus souvent des mélanges de corps gras avec des substances actives, solides ou liquides. Ce sont de véritables pommades ophtalmiques.

Les collyres liquides ou collyres proprement dits sont des décoctés, des infusés, des solutés, tenant en dissolution des principes actifs médicamenteux. Leur composition est extrêmement variée.

Les collyres volatils sont des gaz ou des vapeurs, que l'on fait arriver sur les yeux. Le plus ordinairement on emploie des liquides très volatils, comme l'ammoniaque, le baume de Fioraventi, que l'on verse dans la paume de la main et qu'on présente devant les yeux.

Le mode d'application des collyres liquides est très simple. On en imbibe un linge fin que l'on promène sans frottement sur les parties malades; ou parfois on remplit du liquide un petit vase en porcelaine en forme d'œuf coupé en deux et on l'applique sur l'œil en le serrant assez avec la main pour que le collyre ne s'échappe pas.

L'œil doit être tenu ouvert pour être baigné complètement par le liquide. Certains collyres sont instillés par gouttes, soit avec un petit pinceau, soit, et mieux, avec un compte-gouttes.

M. Leperdriel prépare des collyres secs gradués avec du papier sans colle imprégné d'une solution médicamenteuse active, telle que l'alcoolé de fève de Calabar, la dissolution de sulfate d'atropine, d'ésérine, etc. Ces papiers sont divisés en rectangles exactement mesurés de telle façon qu'en coupant l'un deux on sache exactement la quantité de substance active qu'il renferme. Ils s'appliquent entre la paupière et le globe oculaire après avoir été roulés sur eux-mêmes La sécrétion lacrymale provoquée par l'introduction d'un corps étranger dissout le principe actif de ce rectangle.

Collyres secs.

COLLYRE DE CALOMEL OU DE VELPEAU

Calomel soigneusement porphyrisé	1 partie.
Sucre en poudre très fine	1 —

(CODEX.)

Mêler (Codex).

COLLYRE SEC DE DUPUYTREN

Tuthie préparée, calomel, sucre candi, parties égales.

Collyres liquides.

COLLYRE AU SULFATE DE ZINC

Sulfate de zinc	0gr15
Eau de roses	100 grammes.

On fait dissoudre le sulfate de zinc et on filtre.

COLLYRE AU NITRATE D'ARGENT

Azotate argentique cristallisé	0gr05
Eau distillée	30

Les doses de nitrate d'argent varient suivant l'effet qu'on recherche.

Collyres gazeux.

COLLYRE AMMONIACAL EN POUDRE DE LEAYSON

Chaux éteinte	30
Cannelle	1
Chlorhydrate d'ammoniaque	4
Girofles	1
Charbon végétal	4
Bol d'Arménie	2

On mélange une partie de la chaux avec le charbon, et on introduit dans un flacon bouchant à l'émeri, en ajoutant le chlorhydrate d'ammoniaque par couches alternées. On recouvre avec les substances aromatiques le reste de la chaux mélangée au bol d'Arménie. On humecte avec quelques gouttes d'eau et on bouche.

Pour se servir de ce collyre on débouche le flacon et on le maintient de façon que les yeux reçoivent directement l'ammoniaque qui se dégage lentement par suite de la décomposition lente du chlorhydrate d'ammoniaque en présence de la chaux humectée. Le bol d'Armenie et le charbon modèrent la décomposition ; ce sont dans ce cas des poudres inertes.

COLLYRE GAZEUX (FURNARI)

Eau distillée	4 grammes.
Ether sulfurique	1 —
Ammoniaque liquide à 22° B	10 —

On verse quelques gouttes sur la main qu'on approche de l'œil. L'action de l'ammoniaque est ici moins ménagée que dans le collyre de Leayson.

COLOMBAJO (Italie, ancien duché de Toscane). La source de Colombajo auprès de laquelle un établissement thermal assez bien installé, jaillit à la température de 18 degrés centigrades; son eau *sulfatée calcique*, d'après l'analyse de Giuli, renferme les principes suivants :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Sulfate de chaux	0.394
— de soude	0.168
Chlorure de sodium	0.056
— de calcium	0.026
— de magnésium	traces.
	0.544
	Cent. cub.
Gaz acide carbonique	153.5
— sulfhydrique	traces

Simon, dans une nouvelle analyse de cette source autour de laquelle on remarque des dépôts considérables de soufre, a trouvé de plus dans l'eau de Colombajo :

Sulfate de fer	0.096 grammes.
— d'alumine	0.056 —
Gaz hydrogène sulfuré libre	167 cent. cub.

La source de Colombajo peut être employée avec avantage dans toutes les maladies qui sont justiciables des eaux minérales de même nature.

COLOMBO. Histoire naturelle et Matière médicale. — Le Colombo est un arbuste indigène des régions tropicales, des forêts de Mozambique et de l'Afrique orientale; on le rencontre aussi à l'état de culture, à Maurice, aux Seychelles et sur les côtes de Malabar.



Fig. 256. — Chasmanthera palmata. Sommité florifère.

Cette plante qui a quelque ressemblance avec la bryone appartient à la famille des Ménispermacées et à été décrite pour la première fois par Lamark sous le le nom de *Menispermum palmatum*. Depuis quelques années, les auteurs lui ont donné différents noms; le Colombo est le *Jatheoriza* Colombo (Miers), le *Menispermum Columbo* (Roxb), le *Chasmanthera palmata* (H. Baillon), enfin le *Cocculus palmatus* (Wall).

Les racines de Colombo sont grosses, charnues et napiformes ; ces tiges grimpantes portent des feuilles alternes, larges et supportées par un long pétiole; le limbe de ces feuilles est palmatilobé, velu et profondément découpé. Toute la plante est velue et couverte de poils glanduleux.

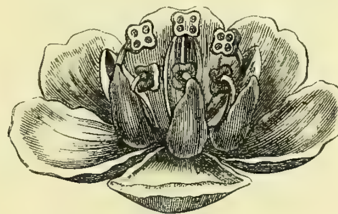


Fig. 257. — Chasmanthera palmata. Fleur d'après H. Baillon.

Les fleurs sont dioïques, et disposées en une sorte de panicule pendante. Le calice, la corolle sont constitués chacun de deux verticilles formés de trois sépales ou de trois pétales, et toutes ces pièces sont alternes les unes avec les autres.

La fleur mâle contient six étamines embrassées par

les pétales, dont l'anthère offre, après la déhiscence, quatre compartiments ouverts par des pores; au centre de cette fleur existe un ovaire rudimentaire.

La fleur feuille présente aussi six bâtonnets représentant des étamines stériles, et le gynécée se compose de trois carpelles libres contenant chacun un ovaire uniloculaire et uniovulé.

Le fruit est formé de trois drupes ovoïdes et accolés (DE LANESSAN, *Hist. nat. méd.*).

La matière médicale utilise la racine de Colombo, et cette racine arrive dans le commerce sous forme de rouelles, de 3 à 8 cent. de diamètre. Elles ont la configuration de celles de bryone, mais elle en diffèrent par leur amertume, la couleur jaune verdâtre, et surtout par les caractères microscopiques (fig. 258 et 259).

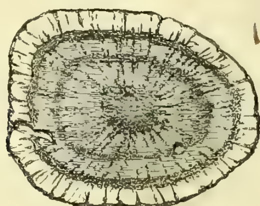


Fig. 258. — Colombo. Racine.

La coupe transversale de la racine de Colombo montre une couche subéreuse et corticale assez épaisse et un cercle complet de cellules ponctuées et colorées en

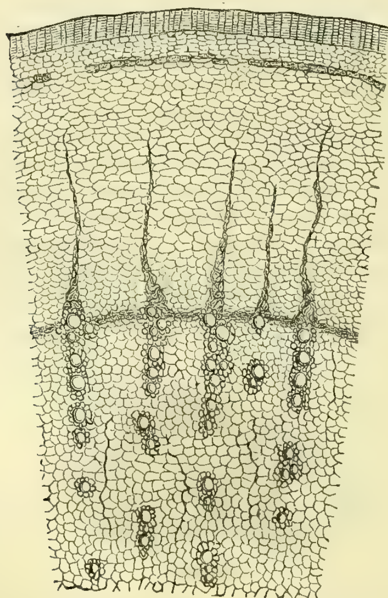


Fig. 259. — Coupe de racine de Colombo. (De Lanessan.)

jaune; c'est la gaine des faisceaux libériens. La zone centrale est un parenchyme amylacé dans lequel rayonnent des stries étroites de tissu ligneux et de vaisseaux entourés de cellules ligneuses.

On donne aux Etats-Unis le nom de Colombo à la racine d'une Gentianée, le *Frasera Walteri* (Mich.) qui porte vulgairement le nom de *Colombo de Mariette* ou *d'Amérique.*

Composition chimique. — Le Colombo contient trois substances amères : la *Colombine,* la *Berbérine,* et l'*Acide colombique;* cette racine est aussi très riche en amidon, elle en contient jusqu'à 33 p. 100.

La Berbérine s'y trouve en plus forte proportion que la colombine, substance cristallisable qui possède la formule $C^{21}H^{22}O^{7}$, à été isolée par Wittstock. La berberine est un alcaloïde, dont la formule est $C^{20}H^{17}AzO^{4}$; elle sera étudiée plus loin (voyez ÉPINE-VINETTE).

Labourdais, pour obtenir la *colombine,* épuise la poudre par de l'eau froide dans un appareil à déplacement; le maceratum est filtré sur du charbon animal il perd sa saveur et sa couleur. On fait sécher le charbon et on le traite par l'alcool qui s'empare du principe amer; l'évaporation de cet alcool dans le vide donne un résidu composé de cristaux colorés et amers. On purifie ces cristaux par les moyens ordinaires (Réveil).

Falck et Schraff ont étudié l'action physiologique de ces deux substances, ces auteurs ont conclu que la *colombine* à la dose de 10 cent. ne produit aucune action chez l'homme, tandis que la *berbérine* paraît avoir une action toxique chez les animaux. Ces études sont très peu précises, et l'on n'est guère en droit d'affirmer que ces produits amers jouissent de propriétés isolées et différentes de celles de la racine elle même; quoi qu'il en soit, ces substances sont solubles dans l'eau et l'alcool et communiquent leur amertume aux différentes préparations de Colombo.

Pharmacologie. — Rarement employé sous forme de tisane, le Colombo s'administre surtout sous forme de poudre, d'extrait et de teinture.

La *poudre de Colombo* se donne à la dose de 50 centigr. à 4 gr. La *tisane de Colombo* se prépare par infusion de 10 gr. de racine pour un litre d'eau bouillante.

La *teinture de Colombo* se fait comme celle de gentiane au 1/5 et s'administre en potion de la dose de 1 à 5 gr.

L'*extrait alcoolique de Colombo* se prescrit en pilules ou en potion à la dose de 20 centigr. à 1 gr.

VIN DE COLOMBO COMPOSÉ (BOUCHARDAT)

Racines de colombo	16	grammes.
— de gentiane	16	—
— de bistorte	16	—
Écorce de quinquina	16	—
— d'oranges	16	—
Baies de genièvre	32	—
Alcool à 86°	40	—
Eau filtrée	1000	—
Acide chlorhydrique	15	—

Laisser macérer quinze jours, et filtrez.

Dose : une cuillérée à bouche après chaque repas dans les gastralgies chroniques accompagnées de chlorose, dans les entéralgies chroniques avec constipation chez les scrofuleux, etc.

Usages thérapeutiques. — Dès 1770, après les travaux de Percival et de Cartheuser, le Colombo fut employé en Europe comme amer stomachique, dans les maladies de l'estomac et de l'intestin. Trousseau et Pidoux ont recommandé l'usage de la tisane de Colombo

dans les embarras gastriques, et les troubles fonctionnels gastro intestinaux; ainsi que dans les cas de diarrhées chroniques et la dyspepsie chronique.

Le Colombo a rendu quelques services dans la dysentérie, au déclin de la maladie; comme tonique amer son usage est souvent conseillé dans la scrofule. Mais le Colombo a joui d'une réputation exagérée, et ne possède pas de propriétés plus actives que les autres amers, tels que le simarouba, le quassia amara, etc.

Le Colombo diffère de beaucoup d'autres toniques amers par ce qu'il est exempt de tannin et d'astringence et peut par conséquent s'associer aux composés ferrugineux. A dose thérapeutique, la racine de Colombo provoque l'appétit, active les fonctions gastriques et selon Gubler, rend la digestion plus parfaite, sans exposer à la constipation et sans influer sur le système vasculaire.

A haute dose, ce médicament provoque les vomissements, et sur les animaux de petite taille, on a observé des phénomènes toxiques, suivis de mort, pour la plupart du temps.

Emploi médical. — Les Indiens employaient depuis longtemps le Colombo dans le traitement des maladies de l'estomac et de l'intestin. Rédi a le premier (1677), parlé des propriétés curatrices du Colombo, et dès 1771, il entra dans la médecine européenne (Mérat et Delens), où le préconisèrent surtout, Percival, Cartheuser, Murray, et après eux Trousseau et Pidoux.

Chrestien (de Montpellier), Debreyne, ont regardé le Colombo comme un excellent médicament à opposer aux vomiturítions glaireuses, pituiteuses, aux vomissements (1 gr. de poudre prise après les repas). Martin Solon l'a vu réussir en infusion (4 gr. p. 1 litre d'eau) dans un cas de vomissements chroniques rebelles à toute médication antérieure (*Bull. de thér.*, 1845, t, XXIII, p. 214). Debreyne lui associait souvent les opiacés.

C'est un médicament à opposer aux gastrites nauséeuses, à la gastralgie et à la dyspepsie atonique. Trousseau et Pidoux (*Thér.*, 1870, t, II, p. 531) le recommandent particulièrement dans les cas de légère phlegmasie de la muqueuse gastrique, avec amertume de la bouche, chaleur et douleur à l'épigastre, nausées, un peu de fièvre et de diarrhée. Ils administrent d'abord un vomitif, et donnent ensuite, pendant quelques jours, trois ou quatre fois dans les vingt-quatre heures, une tasse d'infusion de $0^{gr},60$ de Colombo. La même médication leur a réussi dans les diarrhées apyrétiques accompagnées d'anorexie.

Le Colombo a été administré avec bon résultat dans la dysenterie chronique, particulièrement dans la forme bilieuse (Percival, Delioux de Savignac). Hauner (*Union méd.*, mars 1856), le recommande dans la diarrhée séreuse ou lientérique des enfants soumis à une mauvaise alimentation, et dans tous les troubles gastriques. Ce médicament régularise les fonctions digestives. Associé à la rhubarbe, au bismuth, il combat avantageusement les affections gastro-intestinales; uni au fer ou au quinquina, il tonifie l'organisme et régularise les fonctions digestives si souvent troublées dans la chlorose ou l'anémie. Il aide en outre l'estomac à tolérer les ferrugineux. On peut à cet effet le donner dans du vin généreux (poudre de racine 4 gr; extrait 1 à 2 gr; teinture 10 à 15 gr. pour un litre de vin).

Enfin la poudre de Colombo a été utilisée pour panser les plaies de mauvaise nature.

COLOPHANE. — Voy. Pin.

COLOQUINTE. Histoire naturelle et Matière médicale. — La Coloquinte est le fruit d'une cucurbitacée exotique; originaire des îles de l'Archipel grec, de l'Asie mineure, de l'Afrique, de l'Arabie, cette plante se rencontre aujourd'hui dans presque toutes les régions chaudes de l'Amérique.



Fig. 260. — Citrullus Colocynthis.

Le Citrullus Colocynthis (Arnott) ou *Cucumis Colocynthis*, L.) est une plante grimpante à tige ronde, à feuilles alternes, profondément découpées et munies d'une vrille à leur aisselle. La surface inférieure du limbe est couverte de poils blancs et rudes qui se retrouvent aussi sur la tige, les pétioles et les nervures (fig. 259).

Les fleurs sont axillaires, solitaires et dioïques. Le calice est adhérent, à cinq divisions; la corolle est soudée au calice et contient cinq pétales opposés aux divisions du calice.



Fig. 261. — Coupe de la fleur de Coloquinte.

L'androcée de la fleur mâle comprend cinq étamines, quatre unies deux à deux, la cinquième libre. Cette

fleur mâle contient à son centre un rudiment d'ovaire.

Dans la fleur femelle, il existe aussi trois staminodes qui représentent les étamines et un ovaire infère, uniloculaire, et surmonté d'un style court et terminé de trois renflements stigmatifères. Le fruit est une péponide globuleuse, pluriovulée, et contenant trois placentas sur lesquels les semences forment une double rangée.

La Coloquinte des pharmacies, la seule partie utile de la plante, est la partie de la péponide dépourvue de son épiderme. Elle forme alors une boule blanche, sèche et légère spongieuse, ayant la grosseur d'une orange et contenant des semences nombreuses; sa saveur est d'une amertume extrême et désagréable.

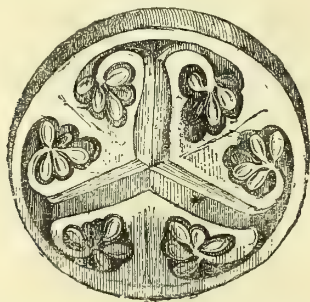


Fig. 262. — Coupe transversale de Coloquinte.

On distingue dans le commerce, trois sortes de Coloquintes :

1° La *Coloquinte d'Égypte*, deux fois plus grande que les autres, mieux conservée, très légère, pauvre de graines.

2° La *Coloquinte de Chypre*, contenant beaucoup de graines, et plus lourde que la précédente.

3° La *Coloquinte de Syrie* qui est recouverte de son écorce extérieure, jaune, à moelle blanche.

4° *Pulpe ou moelle de Coloquinte* vendue par les droguistes anglais qui brisent la pulpe sèche pour enlever les graines.

Il existe aussi quelques espèces de plantes de la même famille, telles que le *Cucumis trigonus* (Roxburgh) ou *C. Pseudo Colocynthis* (Royle) et le *Cucumis Hardwickii* (Royle) dont les fruits amers et plus ou moins oblongs sont quelquefois substitués et confondus avec ceux de la Coloquinte vraie (FLÜCKIGER et HANBURY, *Hist. des drogues*. — PLANCHON, *Traité des drogues simples*. — DE LANESSAN, *Hist. naturelle médicale*). Le Cayapona du Brésil est une espèce voisine de la Coloquinte, de laquelle on a isolé un glucoside très actif, la cayaponine, étudié par Gubler.

Composition chimique. — D'après l'analyse de Meisner, la pulpe de Coloquinte contient : huile grasse, résine amère, extractif, gomme, acide pectique, extrait gommeux, sels, et un produit amer, la *colocynthine*, dont l'étude clinique n'est pas encore complète. Braconnot a isolé la colocynthine sous forme de substance amorphe, jaune brunâtre, translucide, friable, soluble dans l'eau, l'éther et l'alcool. Cette substance est considérée comme un glucoside dont la formule chimique serait $C^{56}H^{84}O^{23}$. Walz et Lebourdais ont beaucoup contribué à l'étude de ce corps, et Walz en particulier a montré que la colocynthine, décomposée par l'acide chlorhydrique dilué et bouillant, donne la *colocynthéine*, $C^{44}H^{64}O^{13}$ et du glucose. Si l'on traite l'extrait alcoolique de Coloquinte par l'eau, on obtient un produit oléo-résineux insoluble dans l'eau, soluble au contraire dans l'alcool, auquel Walz a donné le nom de *colocynthiléine*.

Pharmacologie. — La Coloquinte n'est guère employée que sous forme de *poudre* ou *d'extrait alcoolique*, rarement sous forme de *teinture* en raison de son amertume désagréable.

La *poudre de Coloquinte* se prépare par pulvérisation et tamisation sans résidu de la pulpe du fruit séparé des semences.

Cette poudre s'emploie en *cachets* ou en *pilules* à la dose de 30 centigr. à 1 gr. On lui associe souvent la belladone pour éviter les violentes coliques que détermine ce purgatif drastique.

PILULES DE COLOQUINTE COMPOSÉES (CODEX)

Aloès des Barbades pulvérisé	50 centigr.
Coloquinte pulvérisée	50 —
Scammonée pulvérisée	50 —
Miel	50 —
Essence de girofles	1 goutte.

pour 10 pilules argentées.

Dose : 2 à 6 pilules pour une purgation.

POMMADE PURGATIVE (CHRISTIAN)

Coloquinte pulvérisée	4 grammes.
Axonge	30 —

8 grammes de cette pommade, en friction sur l'abdomen, produisent des effets purgatifs.

L'*extrait alcoolique de Coloquinte* se prescrit à la dose de 10 à 30 centigr.

EXTRAIT DE COLOQUINTE COMPOSÉ (PH. GERM.)

Extrait alcoolique de coloquinte	3 grammes.
Aloès pulvérisé	10 —
Résine de scammonée	8 —
Extrait de rhubarbe	5 —

Dose : 10 à 50 centigr. de pilules comme purgatif drastique.

EXTRAIT DE COLOQUINTE COMPOSÉ (PH. LOND)

Pulpe de coloquinte	36 grammes.
Aloès pulvérisé	74 —
Scammonée pulvérisée	25 —
Semences de cardamome pulvérisée	15 —
Savon médicinal	15 —
Alcool à 56°	700 —

faites un extrait au bain-marie avec la dissolution filtrée de toutes les substances dans l'alcool.

Dose : 10 à 60 centigr. en pilules. Purgatif énergique.

L'extrait de Coloquinte est souvent associé aux préparations de colchique dans le traitement de la goutte. Les *pilules* et la *liqueur* de *Laville*, contiennent ces deux substances

La *teinture de Coloquinte* de la pharmacopée germanique contient 1 partie de coloquinte p. 10 parties d'alcool; cette préparation se prescrit à la dose de 5 à 10 gouttes et jusqu'à 3 gr. par jour.

VIN DE COLOQUINTE (TROUSSEAU ET PIDOUX)

Coloquinte pulvérisée	28	grammes.
Alcool à 56°	64	--
Vin blanc généreux	940	—

Mêlez.

30 gr. de ce vin contiennent 55 centigr. de coloquinte.

La *colocynthine*, la *cayaponine*, comme l'*élatérine*, la *bryonine* et les produits actifs des cucurbitacées s'administrent en granules de un milligramme; mais ces corps énergiques sont très rarement employés en thérapeutique.

Usages thérapeutiques. — Les préparations de Coloquinte sont toutes des purgatifs drastiques d'une énergie redoutable. Orfila a produit avec la Coloquinte des superpurgations chez les animaux et a déterminé une hypérémie de la muqueuse intestinale telle que souvent les évacuations sont sanguinolentes.

A haute dose, la Coloquinte n'est pas tolérée par l'estomac, et provoque le plus souvent des vomissements pénibles.

A dose thérapeutique et purgative, ces préparations occasionnent de violentes coliques, des évacuations alvines abondantes, du ténesme, et si la dose est exagérée, on peut observer du collapsus.

Hermann, et après lui, Gubler et bien d'autres expérimentateurs, ont signalé la propriété que possède la Coloquinte, de produire, la purgation en applications sur le ventre, soit sous forme de cataplasmes, soit après des frictions avec la teinture ou la pommade.

On a enfin signalé, bien a tort, les propriétés emménagogues et abortives de la Coloquinte, car aucune expérience ne peut démontrer d'une manière scientifique cette double propriété. Aussi, à plus d'un titre, devons nous condamner cette phrase de Trousseau et Pidoux : « La propriété abortive de la Coloquinte est malheureusement trop connue; et il est pénible d'avouer que cette substance sert d'instrument à des crimes auxquels médecins, pharmaciens, etc., ne restent pas toujours étrangers. » (Voy. ABORTIFS.)

Il ne faut pas oublier que la Coloquinte a joui, pendant fort longtemps, de propriétés antiblennorhagiques, mais ce sont des exagérations thérapeutiques qui ne méritent pas l'attention et qu'on doit laisser dans l'oubli.

La Coloquinte est originaire du Levant. On la trouvai abondamment dans les îles de la Grèce. Ses propriétés drastiques étaient déjà connues d'Hippocrate, de Dioscoride, de Pline, d'Aétius, de Paul d'Egine, et des Arabes. Pline lui accordait de nombreuses vertus que l'expérience n'a pas confirmées.

La Coloquinte est un purgatif extrêmement énergique. A la dose de 0,06 elle provoque déjà des selles abondantes. Des doses plus élevées peuvent amener des selles sanguinolentes, des coliques, des nausées et même des vomissements, et provoquer des phénomènes inflammatoires du côté de l'estomac et de l'intestin. C'est donc un purgatif irritant qui ne doit pas être employé quand le tube intestinal est atteint de phlogose. La colot quinte, en outre, par les nombreuses évacuations qu'elle provoque, a un pouvoir hyposthénisant sur les systèmes circulatoires et nerveux et peut, dans l'éréthisme inflammatoire de ce système, être administrée avec avantage.

A la dose de 0,50, l'irritation que la coloquinte produi. sur les organes digestifs, est suffisante pour amener lat mort de petits animaux. A la dose de 5 gr. elle pourrait provoquer la mort de l'homme. Dans un cas où il en avait été pris 12 gr. la mort ne survint pas pourtant (Orfila).

L'action purgative de ce médicament est si violente et si pénétrante, qu'elle pourrait s'exercer à travers la peau et la muqueuse respiratoire. Des individus qui triturent et manient longtemps la Coloquinte auraient éprouvé ses effets (Hermann); on les obtiendrait également par l'application sur le ventre de son infusion, de sa pulpe fraîche, de sa teinture, etc. (Hermann, Geoffroy, Lieutaud, Cazin).

La Coloquinte provoque la diurèse; elle congestionne violemment le rectum, propriété qui peut la faire utiliser pour rappeler les hémorrhoïdes; elle hypérémie vigoureusement l'utérus, ce qui fait qu'on l'a recommandée comme emménagogue, et qu'elle a été employée pour provoquer l'avortement.

La Coloquinte, vu son énergie, se recommande dans les circonstances qui exigent un effort pour rétablir le cours des déjections (obstruction intestinale, invaginations, constipations par inertie intestinale, etc.). Ses propriétés drastiques ont aussi été mises à contribution dans les cas de congestions cérébrales et pulmonaires, dans l'apoplexie séreuse, les hydropisies qui dépendent d'affections rénales et cardiaques (Rayer, Pereira, Gubler).

Ce médicament a été conseillé dans la colique de plomb, dans l'hydrargirisme, dans la manie, la mélancolie, etc.

Mélangée (0,05 à 0,10) à la rhubarbe (1 gr.), à la magnésie, à la gomme-gutte (0,05 à 0,10), la Coloquinte peut être employée comme laxatif dans la constipation habituelle. Dix à vingt gouttes de teinture (Rademacher, Crighton), 0,05 à 0,15 d'extrait (Cazin) dans une pilule font le même effet. Les *pilules d'Abernethy* (coloquinte et calomel) sont très usitées en Angleterre dans les maladies du foie.

D'après Rédi la Coloquinte est vermifuge et non vermicide. Des ascarides lombricoïdes continueraient à vivre quinze et vingt heures plongés dans une forte infusion de cette plante.

Cependant Cazin fit évacuer des vers de l'intestin en employant la Coloquinte par la méthode endermique, et ils étaient morts. Ce qui contredit l'expérience de Rédi.

Van Swieten donnait la Coloquinte comme emménagogue; nous avons vu qu'elle était susceptible aussi de rappeler les hémorrhoïdes. Dans ces cas il est bon de l'associer à l'aloès. Dans les cas où il serait urgent de rappeler les hémorrhoïdes, on serait autorisé, à employer, mais avec prudence, les lavements de coloquinte.

Cette substance a aussi été conseillée dans les écoulements muqueux chroniques des organes génito-urinaires surtout. Elle agit alors très probablement par la révulsion qu'elle provoque sur le tube digestif, et peut-être par action locale de la *colocynthine* qui s'élimine par les reins. Quoi qu'il en soit, Fabre, en administrant dans la blennorrhagie qui tend à passer à la chronicité, 8 gr. de teinture de Coloquinte dans du vin d'Espagne par jour et cessant un jour tous les trois prétend avoir obtenu d'excellents résultats. Trousseau et Pidoux jugent aussi conformément aux idées de Fabre.

Richard, à l'hôpital des Enfants, et sur les indications du D[r] Claude a employé les lavements de Coloquinte dans la leucorrhée opiniâtre des jeunes scrofuleuses, et avec un plein succès (*Gaz. des hôp.*, 1857).

Enfin, la Coloquinte a été conseillée dans la syphilis (Schrœder), dans les engorgements des viscères abdominaux, dans les maladies invétérées de la peau, dans les rhumatismes chroniques, la goutte, la sciatique rebelle, etc., affections dans lesquelles son utilité est bien contestable.

Nous avons vu que quelques grammes de Coloquinte peuvent donner la mort qui arrive au milieu d'un état cholériforme en rapport avec la double action drastique et hyposthénisante, comme l'a observé Caron (d'Annecy).

Il faut donc être prudent dans son administration, si l'on ne veut pas la proscrire de la thérapeutique à l'exemple de Murray, Cartheuser et Hoffmann. On emploiera les fruits en poudre ou en pilules à la dose de 0,05 à 0,30 *pro dosi*, et jusqu'à 1 gr. *pro die* (associée à la jusquiame ou à la belladone pour modérer les coliques qu'elle provoque); l'extrait en pilules de 0,05 *pro dosi* à 0,40 *pro die;* l'extrait composé comme suit :

Extrait de coloquinte	3	parties.
Aloès	10	—
Résine de scammonée	8	—
Extrait de rhubarbe	5	—

à la dose de 0,05 à 0,50; enfin la teinture aux doses de 10 gouttes jusqu'à 20 *pro dosi*, et jusqu'à 3 gr. *pro die*.

En face d'un empoisonnement par la coloquinte, la première chose à faire serait de donner des boissons mucilagineuses et albumineuses pour enrayer l'action irritante du poison sur les parois du tube digestif; puis faire vomir, ou mieux, si on le peut, vider l'estomac avec la pompe gastrique; enfin et après, les cordiaux et les stimulants devraient être administrés.

COLZA. Le Colza (*Brassica napus oleifera*, ou *B. campestris oleifera*) appartient à la famille des Crucifères, tribu des *Cheirantées*, genre *Brassica*, caractérisé par un calice à quatre sépales dressés ou plus ou moins étalés, les latéraux parfois un peu gibbeux à la base.

Quatre pétales onguiculés, quatre glandes hypogynes opposées aux sépales, six étamines tétradynames, une silique allongée cylindracée, un peu comprimée ou tétragone, s'ouvrant par deux valves longitudinales convexes, portant une nervure médiane droite, et deux autres latérales peu marquées ; graines nombreuses disposées sur une seule rangée, globuleuses unies, renfermant un embryon à cotylédons condupliqués et à radicule ascendante.

La racine du Colza est grêle, fusiforme. Les feuilles sont sinuées, étroites, les fleurs jaunes, les semences sphériques, noires, chagrinées à leur surface, ternes cependant et d'un goût de navet.

Cette plante est cultivée en grand dans le nord de la France et en Belgique pour l'extraction de l'huile que renferment ses graines.

Huile de Colza. — Les graines renferment environ 40 p. 100 d'huile que l'on en retire en les réduisant en pâte au moyen de meules et soumettant cette pâte à la presse et dans des sacs exposés à la vapeur, ou plongés dans l'eau bouillante. En même temps que l'huile, passent des matières mucilagineuses que l'on élimine en ajoutant à l'huile environ 2 p. 100 d'acide sulfurique concentré et en agitant la masse jusqu'à ce qu'elle ait pris une teinte verdâtre.

Après vingt-quatre heures, on ajoute du carbonate de chaux délayé, en quantité suffisante pour saturer l'acide, on laisse reposer et on décante l'huile éclaircie dans une futaille où on la bat avec une certaine quantité de tourteau de graine de colza. On soutire après dix jours environ les trois quarts de l'huile.

Dans ces conditions, l'huile de colza, épurée en petit, renferme une petite quantité d'acide sulfurique qui attaque le métal des lampes. Sacce a proposé pour les cultivateurs le procédé suivant : Pour 50 kilogrammes d'huile, on prend 2 kilogrammes de tan frais qu'on fait digérer dans 4 kilogrammes d'eau bouillie et chaude. Le mélange de tan et d'eau est introduit dans des bouteilles qu'on bouche hermétiquement. Après vingt-quatre heures on jette ce mélange sur une toile étendue sur l'huile, on remue le mélange de tan et d'huile et on ajoute 10 litres d'eau bouillante; on bat et on laisse déposer dans un endroit chaud, puis on décante la partie claire. Si l'air n'a pas coloré l'eau du tan, l'huile parfaitement épurée est incolore, dans le cas contraire elle est un peu jaunâtre.

Le procédé de purification par l'acide sulfurique et la craie réussit fort bien quand on opère sur des quantités considérables.

Cette huile est jaune, limpide, d'une odeur forte et d'une saveur peu agréable quand elle n'est pas très récente. Elle blanchit peu à peu au contact de l'air, devient visqueuse et augmente de densité. Celle-ci est à 15° de 0,913; soumise à l'action du froid elle présente des petites aiguilles réunies en étoiles.

Les tourteaux épuisés à froid donnent, en présence de l'eau tiède, de l'essence de moutarde. Elle paraît renfermer aussi deux acides gras, l'acide brassique, identique d'après Staedeler avec l'acide érucique solide de l'huile de moutarde et de l'acide brassoléique liquide, identique également avec l'acide liquide de la même huile.

Une réaction caractéristique de l'huile de colza, qui s'applique également à toutes les huiles de crucifères et qui est due au soufre qu'elles renferment normalement, est la suivante : En faisant bouillir quelques minutes dans une capsule de porcelaine 25 à 30 grammes d'huile que l'on soupçonne renfermer de l'huile de colza ou une huile de crucifères, avec 2 grammes de potasse pure dissoute dans 10 grammes d'eau et jetant le mélange liquide sur un filtre mouillé, l'eau alcaline qui s'écoule, mise en contact avec un papier imbibé d'acétate de plomb le noircit en formant du sulfure de plomb.

L'huile de colza est surtout falsifiée par des corps gras liquides de prix inférieurs, les huiles de poisson, l'acide oléique, etc. Les huiles de poisson se reconnaissent à l'odeur et à la saveur, et de plus, noircissent en présence d'un courant de chlore. L'huile de baleine se sépare de celle de colza par le repos, par suite de la différence de densité (elle est de 0,927) et va au fond des tonneaux qui la renferment.

Pour les autres falsifications, voir HUILES.

COME (Pommade du frère). — Voyez ARSENIC.

COMPANS (Eaux minérales de). Compans (Seine-et-Marne) est un petit hameau aux environs duquel émerge une source athermale, sulfurée calcique et sulfureuse dont voici, d'après Ossian Henry (1859) l'analyse chimique :

Pour 1000 grammes :

Sulfure de calcium ; — de magnésium	0.0290
Bicarbonate de chaux ; — de magnésie	0.2400
Sulfate de chaux ; — de magnésie ; Chlorure de sodium ; — de calcium	0.1600
Silice, matières organiques, indices de fer	0.0400
	0.4690
Gaz acide sulfhydrique	0.0059

Cette source dont l'eau est claire, inodore, d'une saveur légèrement styptique n'est pas régulièrement exploitée; mais les habitants du pays l'emploient avec confiance contre les affections catarrhales et cutanées.

COMPTE-GOUTTES. Un grand nombre de médicaments liquides et jouissant d'une activité thérapeutique plus ou moins considérable se prescrivent généralement par gouttes. Quand on compte ces dernières, comme on le fait ordinairement en soulevant le bouchon du flacon incliné et laissant ainsi entrer lentement de l'air qui, par sa pression, détermine la sortie du liquide, on remarque sans peine que les gouttes présentent des différences très sensibles de poids et de volume, dues à la cohésion, à la ténacité, à la viscosité du liquide et surtout aux dimensions de l'ouverture. Parfois même un défaut d'attention détermine la sortie du liquide sous forme de filet continu et l'on doit, sous peine de se tromper grandement dans la posologie du médicament, recommencer sur de nouveaux frais. Pour obvier à ces inconvénients, on a proposé un certain nombre de petits appareils destinés à donner des gouttes d'un volume et d'un poids toujours égaux. Celui qu'indique le Codex est un petit ballon en verre muni d'une tubulure latérale et inférieure dont le diamètre intérieur, réglé mathématiquement, permet l'écoulement régulier du liquide par gouttes égales. Cet appareil, quand il est bien réglé, doit, à la température approximative de 15°, donner des gouttes d'un volume et d'un poids tel que 20 gouttes d'eau distillée pèsent 1 gramme à 5 centigrammes près.

Voici quels sont avec ce compte-gouttes les poids correspondant à 20 gouttes des liquides ci-dessous.

Eau distillée	1.000
Acide azotique D 1.42	0.861
Alcoolé sulfurique (Eau de Rabel)	0.360
Alcoolature d'aconit	0.397
Chloroforme	0.370
Ether sulfurique	0.263
Essence de menthe	0.400
Laudanum de Sydenham	0.588
— de Rousseau	0.571
Liqueur d'Hoffmann	0.204
Alcoolé d'arnica	0.340
— de belladone	0.391
— de colchique	0.356
— de digitale	0.344
— de valériane	0.384
Alcool à 90°	0.335
— absolu	0.311

Avec ce tableau, on peut résoudre les problèmes suivants :

Déterminer le nombre de gouttes d'un liquide correspondant à un poids donné. 1° Ainsi, à combien de gouttes correspondent 4 grammes d'alcoolé d'arnica? En posant la proportion 0, 340 : 20 :: 4 : x on a $x = \frac{4 \times 20}{0,340}$ = 235, 29 ou en négligeant la fraction = 235 gouttes.

2° *Déterminer le poids correspondant à un nombre de gouttes donné.* La proportion inverse à la précédente résout le problème; 235,29 : 4 :: 20 (ou tel nombre donné) : x, d'où $x = \frac{20 \times 4}{235,29} = 0,340$.

Lebaigue a publié sur ce sujet un travail fort intéressant dans l'*Union pharmaceutique* de 1867-1868 et dont voici les conclusions.

« 1° Quand le tube d'écoulement peut être mouillé par le liquide, la nature de ce tube est sans influence sur le poids des gouttes.

» 2° Le diamètre de l'orifice du tube d'écoulement n'a pas d'influence sur le poids des gouttes. Celles qui coulent le long d'un tube plein ont le même poids que si ce tube était muni d'un orifice. Par suite, l'épaisseur des parois du tube n'a pas d'influence sur le poids des gouttes.

» 3° Le diamètre total de la circonférence du tube d'écoulement, orifices et parois compris, fait seul varier le poids des gouttes d'une manière régulière.

» Comme conséquence, pour un même liquide, ce poids des gouttes en est raison directe du diamètre total du tube d'écoulement; l'augmentation étant sensiblement de 0, 013 par millimètre et par goutte.

» Pour que le compte-gouttes dont le Codex prescrit l'usage donne une goutte d'eau distillée pesant 5 centigr. à 15° il faut que le diamètre total du tube soit exactement de 3 millim. quelque soit le diamètre intérieur de l'orifice qui n'a aucune influence sur le poids de la goutte. »

Lebaigue a construit sur ces principes un instrument en verre qui se compose d'un cylindre d'une seule pièce, terminé à la partie inférieure par un trou capillaire et calibré exactement à 3 millimètres. La partie supérieure renflée et terminée en boule est rodée à l'émeri et peut s'adapter sur le goulot des flacons de même calibre. Au-dessous de ce renflement sont deux petites ouvertures destinées à laisser sortir l'air lorsque le tube est plongé dans un liquide, ou à l'introduction du liquide et à la sortie de l'air, lorsque le niveau du liquide est trop bas pour qu'il puisse pénétrer dans le tube. On renverse alors ce flacon pour amorcer l'appareil.

Ce petit instrument inattaquable par les liquides ordinairement employés en pharmacie ou en chimie, s'amorce de lui-même, laisse tomber spontanément les gouttes, peut s'adapter à tous les flacons, et son usage est tellement simple qu'il est à la portée de tout le monde.

Limousin a perfectionné cet instrument. Son appareil est un tube capillaire, d'un diamètre total de 3 millim. terminé à la partie supérieure par des boules ou par une partie renflée surmontée d'une poire en caoutchouc, faisant ventouse. Il suffit de comprimer puis de déprimer graduellement celle-ci pour faire monter le liquide, que l'on fait sortir à volonté en gouttes ou en jet suivant la pression exercée sur cette poire.

Ce compte-gouttes peut être plus facilement nettoyé que celui de Lebaigue. Limousin a dressé un tableau indiquant le nombre de gouttes correspondant à *un gramme* pour les médicaments liquides les plus employés.

Eau distillée	20	gouttes.
Liqueur de Pearson	20	—
— de Fowler	23	—
Laudanum de Sydenham	38	—
Chloroforme	54	—
Eau de Rabel	56	—
Alcoolé de noix vomique	58	—
— d'aconit	58	—
— de colchique	58	—
Alcoolature d'aconit	60	—
Liqueur d'Hoffmann	70	—
Ether sulfurique	93	—

Un compte-gouttes très simple est formé par un tube de caoutchouc fermé à une extrémité et s'adaptant par l'autre à un tube de verre effilé et dont l'extrémité doit être calibrée exactement. En pressant le tube de caoutchouc et cessant la compression, le tube étant plongé dans le liquide, celui-ci monte et pour le faire sortir par gouttes il suffit de comprimer le caoutchouc avec précaution.

Guichard (*Union pharm.*, 1872), a indiqué un compte-gouttes à écoulement latéral basé sur les mêmes principes que celui de Lebaigue.

Tous ces appareils peuvent être usités non seulement pour doser exactement et rapidement les liquides médicamenteux, mais encore pour les instiller les collyres actifs dans l'œil.

CONCOMBRES. Les Concombres appartiennent à la famille des Cucurbitacées, caractérisée par des fleurs régulières unisexuées à réceptacle cupuliforme dans les fleurs mâles et à concavité très grande dans les fleurs femelles. Périanthe double pentamère à folioles libres ou connées. Étamines au nombre de cinq dans la fleur jeune, plus tard elle se rapprochent deux à deux et deviennent connées.

Ovaire uniloculaire à trois placentas pariétaux se rejoignant au centre. Fruit bacciforme. Graines sans albumen.

Le Concombre (*Cucumis sativus*, L.) est une plante herbacée, couverte de poils rudes à tige rampante, à feuilles alternes et munies de vrilles, pétiolées, cordiformes, obscurément dentées, à cinq lobes peu marqués, le terminal aigu plus grand que les autres; fleurs assez grandes, brièvement pétiolées, au nombre de deux ou trois dans l'aisselle des feuilles.

Calice à cinq divisions réfléchies en dehors. Corolle à cinq divisions pointues. Fruits oblongs, plus ou moins arqués, un peu anguleux, lisses ou tuberculeux à carpelles distincts et séparables à l'intérieur. Ce fruit peut acquérir la grosseur du bras et une longueur de 20 à 25 centim. Sa surface est lisse ou parsemée de tubercules rudes au toucher. Sa couleur est verte ou vert jaunâtre à la maturité. Sa chair est blanche, succulente, un peu sucrée et d'une odeur légèrement vireuse. Il est divisé en trois, quatre ou six loges, renfermant un grand nombre de graines à surface lenticulaire, ovales, pointues, blanches, coriaces et dépourvues d'albumen.

La pulpe de concombre est employée en pharmacie pour faire la *pommade* au *concombre* qui paraît jouir de propriétés adoucissantes et sédatives.

Axonge	500
Graisse de veau	300
Baume de Tolu	1
Hydrolat de roses	5
Suc de concombres	600

Faites fondre les graisses au bain-marie. Ajoutez le baume de Tolu dissous dans l'alcool et l'hydrolat de roses. Mêlez, laissez déposer, décantez dans une bassine étamée, laissez refroidir, ajoutez 200 gr. de suc de concombre, remuez continuellement pendant quatre heures, faites écouler le suc qui a été battu avec la graisse. Ajoutez 200 de suc nouveau, remuez le mélange encore pendant quatre heures, faites écouler le suc, et recommencez une troisième fois le même traitement, faites égoutter la graisse, faites-la fondre au bain-marie. Laissez en repos trois ou quatre heures, écumez. Battez fortement la pommade avec une spatule de bois jusqu'à ce qu'elle ait doublé de volume par l'interposition de l'air (Codex).

Cette pommade constitue un cosmétique auquel on attribue des propriétés émollientes.

Les semences de concombre font partie des *quatre semences froides*, qui sont formées d'un mélange à parties égales de graines de Calebasse (*Lagenaria vulgaris*) de Pastèque (*Cucumis citrullus*), de Melon (*Cucumis Melo*) et de Concombre.

Le *Cornichon* variété du concombre, à fruit vert plus petit, hérissé d'aspérités et à chair ferme, est employé comme condiment, confit dans le vinaigre plus ou moins aromatisé.

Le Cucumis melo (Melon) et le *Cucumis citrullus* (Pastèque ou melon d'eau) sont recherchés pour l'arome et la succulence de leur pulpe.

2° Le *Concombre sauvage* ou Concombre d'âne, concombre purgatif, porte, en botanique, le nom de *Ecballium elaterium* (de εκβαλλω, j'expulse, par allusion au mode d'expulsion de ses graines) ou de *Momordica elaterium* (L.). Cette plante appartient également à la famille des Cucurbitacées et croît dans toute la région méditerranéenne, depuis le sud de la Russie et la Perse jusqu'au Portugal. Elle est cultivée en Angleterre pour l'usage médical.

Souches vivaces, épaisses de $0^m,05$ à $0^m,08$, longues de $0^m,30$ et blanchâtres. Rameaux aériens épais, rameux, longs de 1 mètre à $1^m,30$, couchés et couverts, ainsi que la plante entière, de poils très rudes. Ces rameaux n'ont pas de vrilles.

Les feuilles sont pétiolées, alternes, cordiformes, profondément échancrées à la base, à bords découpés en dents irrégulières et mousses, vertes, hérissées de poils rudes en dessus, blanches et tomenteuses en dessous.

Les fleurs sont monoïques, axillaires et souvent les fleurs mâles et les fleurs femelles sont réunies dans l'aisselle d'une même feuille.

Les fleurs mâles, longuement pédonculées, forment une grappe allongée. Les fleurs femelles sont pédonculées ou solitaires, ou réunies au nombre de deux ou trois à la base d'un groupe de fleurs mâles.

Le calice est brièvement campanulé à cinq divisions aiguës.

La corolle insérée sur le calice est campanulée, jaune, veinée, à segments étalés, oblongs, mucronés, pubescents, plus longs que les lobes calicinaux, alternes avec eux et à préfloraison valvaire.

Les étamines sont au nombre de cinq dans la fleur mâle, dont quatre réunies par deux et la cinquième libre. L'anthère de chaque étamine primitive est uniloculaire, courbée en S, extrorse et s'ouvre par une fente qui suit toute sa longueur.

L'ovaire dans la fleur femelle est infère, à style trifide dont les branches stigmatiques sont bifides.

Cet ovaire, d'abord uniloculaire avec trois placentas

pariétaux chargés de deux rangées d'ovules anatropes, devient plus tard triloculaire, les trois placentas se rejoignant à son centre.

Le fruit est ovoïde, oblong, long de $0^{m},04$ environ, couvert de mamelons nombreux, courts, charnus, qui se terminent en poils pointus, blancs, allongés. Son pédoncule est long et glabre. Dans la jeunesse, il est charnu et vert, il est jaunâtre à la maturité. Les graines brunes, comprimées, sont très nombreuses et plongées dans une pulpe succulente et très amère. Le fruit, quand il est mûr, s'ouvre par la séparation de son pédoncule et lance au dehors, avec une sorte d'explosion, les semences et le suc mucilagineux.

Ce fruit renferme un principe cristallisable, l'élatérine, une résine verte, une substance amère, de l'amidon, du gluten, de la cellulose et des sels.

Ses propriétés actives résident surtout, quoique non exclusivement, dans le suc qui accompagne les graines. Ce suc, que l'on obtient en comprimant légèrement le fruit coupé par tranches, est d'abord verdâtre et trouble. Après un repos de quelques heures, il laisse un dépôt qu'on lave rapidement sur une toile, et qu'on soumet à la dessiccation à une légère chaleur après l'avoir légèrement pressé entre des feuilles de papier buvard. Le liquide décanté peut donner un second dépôt que l'on dessèche de la même façon que le premier.

On obtient ainsi l'*Élatérium* de la pharmacopée anglaise. C'est une masse friable, offrant souvent l'impression du papier ou du linge dans lequel on l'a desséchée, opaque, à cassure finement granulaire, colorée en vert brillant lorsqu'elle est fraîche, mais devenant ensuite jaunâtre par l'exposition à l'air et se couvrant de petits cristaux. Son odeur est analogue à celle du thé et sa saveur est très amère. Elle est plus légère que l'eau. Elle ne doit pas faire effervescence avec l'acide chlorhydrique, et quand elle a été bouillie dans l'eau, la décoction froide laisse déposer de petites quantités d'amidon, dont on constate la présence par la couleur bleue qu'il prend sous l'action de l'iode. Cet élatérium se dissout dans l'alcool et cette solution concentrée et additionnée d'une solution chaude de potasse donne par le refroidissement 20 p. 100 de cristaux incolores ou *Élatérine*. D'après Flückiger la proportion d'élatérium serait moins considérable. Cet Elatérium est préparé à Mitcham, Hitchnies, Market, Leeping, etc.

On importe de Malte, en Angleterre, une autre sorte d'élatérine sans odeur, de couleur beaucoup plus pâle, qui, au microscope, présente des granules d'amidon de blé et est parfois plus ou moins friable. Ce produit est ordinairement mélangé de chaux et d'amidon, fait effervescence avec l'acide chlorhydrique et bleuit en présence de l'eau iodée. Il paraît qu'il est parfois mélangé avec du suc de nerprun qui rehausse sa couleur. En résumé il est toujours de qualité fort inférieure. La résine verte est insoluble dans l'eau mais soluble dans l'alcool, l'éther et la potasse caustiques.

La substance amère est soluble dans l'eau et l'alcool sa saveur est extrêmement amère. Sa couleur est d'un jaune brunâtre. Le rendement en élatérium est faible, car on n'obtient guère que 0.123 pour 100.

Il importe de remarquer que certains ouvrages appliquent le mot *élatérium* au fruit, d'autres au suc épaissi et d'autres à la fécule.

L'*Élatérine* $C^{20}H^{28}O^{5}$ s'obtient pour le mieux, d'après Flückiger, en épuisant l'élatérium par le chloroforme. En ajoutant de l'éther à cette solution, il se sépare un dépôt cristallin blanc d'élatérine, qu'on lave avec l'éther et qu'on fait cristalliser dans le chloroforme. L'auteur dit avoir retiré 33,6 pour 100 d'élatérine pure de l'élatérium préparé chez Hanbury.

L'Élatérine cristallise en prismes hexagonaux ou en octaèdres incolores et doués d'éclat. Sa saveur est très amère et un peu âcre. Elle est insoluble dans l'eau, peu soluble dans l'éther, soluble dans l'alcool éthylique bouillant, l'alcool amylique, le sulfure de carbone et le chloroforme. Sa solution alcoolique est neutre et n'est précipitée ni par le tannin, ni par aucune solution métallique.

Elle entre en fusion à 200° et ne cristallise plus par le refroidissement. Sous l'action d'une chaleur plus intense, elle se décompose. Elle ne se dissout ni dans les acides, ni dans les alcalis étendus. L'acide sulfurique concentré et froid ne la colore que fort peu. L'acide nitrique fumant la dissout et elle est précipitée par l'eau de cette solution sans être altérée. Quand on ajoute de la potasse caustique solide à sa solution alcoolique bouillante, on obtient un liquide qui ne précipite plus par l'eau (Buchheim, 1872). L'élatérine est convertie en un corps acide qu'on peut séparer en saturant la solution par un acide minéral et ce corps ne possède plus les propriétés de l'élatérine.

Il semble que la proportion d'élatérine diminue à mesure que la saison avance, et qu'à la fin, vers septembre, on n'en trouve plus dans le fruit.

Comme l'élatérium varie singulièrement de propriétés suivant le climat, la saison, il vaudrait mieux employer l'élatérine, produit de composition constante.

L'élatérium constitue un purgatif drastique des plus énergiques, très irritant pour toutes les muqueuses ainsi que pour les plaies. Quand il est de bonne qualité, il détermine une violente superpurgation et des vomissements à la dose d'un centigramme.

L'élatérine s'emploie à doses moitié moindres sous forme d'alcoolé dont on ajoute quelques gouttes à un liquide mucilagineux et aromatique, ou en poudre.

POUDRE D'ÉLATÉRINE (BRIGHT)

Élatérine	1 décigr.
Crème de tartre soluble	29 grammes.

Mêlez.

F. 30 paquets. Doses : 1 paquet toutes les deux ou trois heures pour obtenir une purgation continue sans coliques.

Inusité en France. Dans les cas d'empoisonnement par l'élatérium ou l'élatérine, il faut employer les boissons et les lavements mucilagineux. L'opium, les bains chauds, les fomentations sur l'abdomen, les stimulants sont indiqués si la circulation est interrompue.

Emploi médical. *Concombre cultivé.* — L'usage alimentaire du fruit des diverses variétés de Concombre cultivé remonte à l'antiquité. Hippocrate le considère comme de digestion difficile, et lui attribue des propriétés rafraîchissantes et diurétiques. L'empereur Tibère l'aimait avec passion, paraît-il, et en mangeait tous les jours (Pline, Columelle).

Le Concombre jeune ou le Concombre nain conservés dans du vinaigre deviennent nos vulgaires cornichons, qui excitent l'appétit et stimulent les fonctions digestives. Le C. *flexuosus*, le C. *acutangulus* sont très estimés en Orient; le C. *anguria* est mangé à la Jamaïque; le C. *deliciosus* est très goûté des Portugais; le C. *pro-*

phetarum est très apprécié des Turcs; le C. *Dudaïm* est mangé en Perse.

Hippocrate considérait les graines de Concombre comme laxatives et diurétiques. Pline recommande les semences pilées, mélangées à du cumin et bues dans du vin, contre la toux; dans du lait de femme, contre la dysenterie; dans l'hydromel, contre les affections du foie; dans du vin doux, comme diurétique; et en lavement, pour combattre la colique néphrétique. Sans croire à toutes ces vertus du Concombre, il pourrait offrir certaines ressources au thérapeute dans la médecine des pauvres, pour faire préparer à bon compte des émulsions diurétiques, laxatives ou calmantes.

Hermolaüs a doté la chair du Concombre de propriétés antiaphrodisiaques, et la recommande pour apaiser la passion érotique dont seraient dévorées les jeunes femmes occupées à tisser. Mais l'abus qu'en font les Orientaux prouve que Concombre et amour peuvent bien ne pas se contrarier et marcher de pair. Réduite en pulpe, la chair du Concombre a pu être utilisée pour faire des cataplasmes employés dans les affections de la peau. Le suc du Concombre sert à fabriquer une pommade, *pommade de Concombre* qui passe pour donner de la souplesse à la peau, pour calmer l'irritation du visage par le rasoir, et guérir les dartres furfuracées.

Concombre sauvage et *Élatérium*. — A. Le *Concombre sauvage* (*Memordica elaterium*) est recommandé comme purgatif par Hippocrate, qui remarque que les nourrices qui ont pris du suc de cette plante ou les chèvres qui l'ont broutée, donnent un lait qui devient purgatif pour les enfants qui l'ingèrent. Pline l'Ancien donne le suc du fruit (élatérium) comme un remède excellent dans les ulcères des paupières. Apulée rapporte qu'il était employé dans l'odontalgie, et la racine de la plante, cuite dans du vinaigre, était vantée pour calmer les douleurs articulaires, guérir la psore, l'impétigo, résoudre l'œdème et les tumeurs (Pline, Dioscoride).

La médecine moderne a totalement délaissé ce médicament.

B. *Elatérium*. — Ce principe est le suc retiré des ruits du concombre sauvage (*Memordica elaterium*). Il est très variable suivant sa préparation, *noir* quand il est préparé avec le suc épaissi, *blanc* quand il est formé par le dépôt féculent abandonné par le jus de fruit laissé au repos quelques heures.

Le principe actif de l'élatérium est l'*élatérine*, dont le lieu d'origine est la pulpe ou matière placentaire qui entoure les semences (Pereira). Le bon élatérium anglais renferme 26 pour 100 d'élatérine, et l'ordinaire 15; l'élatérium français 5 à 6 pour 100 seulement.

L'élatérium est un irritant. Tombant dans les yeux, il provoque de vives douleurs et de la conjonctivite (Pline, Clutterbuck). Ceux qui le préparent ont souvent des ulcères aux doigts. C'est à cette action qu'il doit d'avoir été employé comme sternutatoire et révulsif; c'est aussi à elle qu'il doit ses effets purgatifs. Comme purgatif, il fut recommandé dans les hydropisies (Lister, Sydenham, Bontius, Heurnius, Schulze, Everhard, Bright et autres). Bazin, Pereira l'ont trouvé avantageux dans l'anasarque. Hippocrate l'a cru doué de propriétés emménagogues. Il ne les a très probablement qu'en vertu de sa puissance drastique. C'est aussi de cette façon qu'il a pu être utile, comme révulsif, dans certaines affections cérébrales (congestion, apoplexie, manie), et dans l'éclampsie (Todd). En un mot, l'élatérium est le drastique des hydropiques, d'une part; et de l'autre, il peut rendre des services comme révulsif dans la congestion du cerveau ou de ses enveloppes (E. Labbée).

Il est contre-indiqué chez les sujets affaiblis, chez ceux qui ont de l'irritation des voies gastro-intestinales et dans les affections avec fièvre (Pereira).

Il tue un lapin à la dose de 12 centigr. (Christison).

Mais, comme l'élatérium est un médicament essentiellement variable de composition, pour l'ordonner sans s'exposer à des mécomptes, il faut absolument être fixé sur sa teneur en élatérine. On a trouvé en effet, 44 °/₀ de ce principe dans un échantillon d'élatérium déposé à London College, quand on sait que l'élatérium anglais de première qualité n'en renferme que de 15 à 25 p. 100, et le français 5 à 6 seulement.

Il ne faut donc plus désormais s'adresser qu'à l'élatérine.

Élatérine. — Découverte en 1821, simultanément par Morries et Hennell, cette substance cristallise en cristaux blancs, prismatiques et soyeux. Voici la méthode de préparation qu'en a donnée Power en 1875 (*Amer. Journ. of pharm.*) : Traiter l'élatérium par l'alcool bouillant, filtrer, concentrer la liqueur, la verser chaude dans une solution chaude et étendue de potasse caustique, et attendre que les cristaux se déposent. C'est de l'élatérine impure, renfermant de la résine. Pour la purifier : laver les cristaux à l'eau froide, les dissoudre ensuite dans l'alcool bouillant, ajouter de la benzine pour enlever la matière verte. L'évaporation de l'alcool laisse un dépôt d'élatérine pure et cristallisée.

Golding Bird l'a donnée à la dose de $\frac{1}{16}$ de grain (0gr,0037) dissout dans l'alcool. Suivant cet auteur elle purge sans colique et sans vomissements.

TEINTURE D'ÉLATÉRINE (MORRIES)

Élatérine	0.05
Alcool	30.00
Acide nitrique	0.20

Drastique à la dose de 36 à 40 gouttes.

POUDRE D'ÉLATÉRINE (BRIGHT)

Élatérine	0.20
Crème de tartre	0.40

Divisez en 60 prises : une toutes les trois heures, et surveillez l'effet.

Comme l'élatérine dissoute dans l'alcool laisse dans la bouche une saveur styptique, nauséeuse et désagréable, il serait bon d'ajouter comme correctif un peu d'alcoolat ou d'essence de menthe ou de citron.

Nous ne saurions mieux finir qu'en appelant l'attention des praticiens sur ce médicament puissant, encore à peu près inconnu.

CONDENSATEUR. — Voy. ÉLECTRICITÉ.

CONDENSATION. — Voy. ÉLECTRICITÉ.

CONDILLAC (Eaux minérales de). Condillac (Drôme, 651 kilomètres de Paris) est un village de 195 habitants situé sur un plateau d'où l'on domine la vallée du Rhône.

La station thermale comprend deux sources : la source *Anastasie* et la source *Lise* qui émergent du terrain tertiaire; voici d'après Ossian Henry (1852), l'analyse de leurs eaux :

	Source Anastasie.	Source Lise.
Bicarbonate de chaux anhydre......	1.359	0.954
— de soufre anhydre......	0.106	0.155
— de magnésie...........	0.055	faible
Silicate de chaux et d'alumine......	0.245	0.713
Sulfate anhydre de soude...........	0.475	0.090
— de chaux...................	»	sensible
Chlorure de sodium et de calcium...	0.150	0.170
Oxyde de fer crénaté, et carbonaté.	0.010	0.031
Iode, azotate, sel de potasse, manganèse, arsenic, matières organiques.	traces.	traces.
	2.240	2.115
Acide carbonique libre.............	0l.548	0l.530
Hydrogène sulfuré.....................	»	sensible.
Oxygène................................	indét.	»
Température..		13°2

L'eau de la source Anastasie est limpide et claire, bien que recouverte au griffon d'une pellicule irisée, incolore, d'une saveur piquante et ferrugineuse; elle laisse déposer sur les parois du bassin où on la recueille, un abondant sédiment jaunâtre.

L'eau de la source Lise est également limpide, claire et incolore, mais elle est moins gazeuse et dépose une plus grande quantité de sédiment; sa saveur est aussi plus nettement ferrugineuse et elle dégage une odeur assez intense d'hydrogène sulfuré; on ne l'exploite plus aujourd'hui. Les eaux de Condillac s'emploient surtout en boisson contre les dyspepsies, les diarrhées chroniques, les diathèses urique et scrofuleuse, les maladies de l'intestin et du foie, l'anémie, la chlorose, les convalescences difficiles; elles ont été prescrites en bains contre certaines maladies rebelles de la peau (eczéma, prurigo, psoriasis). On les exploite en quantité considérable.

La saison commence à Condillac le 15 mai et finit le 15 octobre. La cure dure un mois environ.

Bien que les eaux de Condillac soient principalement utilisées sous forme de boisson, on a installé dans le village un petit établissement composé de vingt-cinq cabinets de bains dans deux ou trois desquels on a installé des appareils de douches.

[De Paris à Lachamp-Condillac, par Lyon, Valence et Livron, 16 heures de chemin de fer en train express, 21 heures en train omnibus].

CONDIMENTS. On donne le nom de *condiment* aux substances qui, sans être elles-mêmes des aliments, rehaussent le goût des mets et excitent ainsi l'appétit en même temps qu'ils facilitent la digestion.

On peut les diviser en quatre classes :

1° *Condiments salins.* — Le sel marin ne devrait pas être considéré comme condiment, car c'est un des aliments les plus nécessaires. Pourtant son goût seul, indépendamment de son action nutritive, excite l'appétit et dissimule la fadeur des mets qui, sans lui, seraient mal supportés et trouvés insipides.

2° *Condiments acides.* — Surtout employés dans les pays chauds, les acides contribuent à augmenter les sécrétions et parleur goût aigrelet excitent légèrement l'estomac. Mais c'est un condiment qui n'est pas sans danger car il peut entraver la digestion, favoriser la dyspepsie acide et provoquer ou entretenir la gastralgie.

3° *Condiments sucrés.* — De même que le sel marin, le sucre est un aliment, mais pourtant il est certain que les boissons et les plats sucrés pris en quantité raisonnable et en temps opportun favorisent la digestion en même temps qu'ils stimulent l'appétit.

4° *Condiments aromatiques.* — Ce sont les véritables condiments. On les divisait autrefois en condiments âcres (poivres) et en condiments aromatiques (vanille, cannelle, etc.). mais, par le fait, tous sont aromatiques.

Les poivres, le cumin, la girofle, la coriandre, etc., sont des condiments trop épargnés dans la cuisine française, car ce sont de puissants adjuvants du médecin et une saine hygiène devrait faire mettre le poivre avec moins de parcimonie dans les mets destinés à la classe bourgeoise, composée de gens à estomacs plus ou moins débilités. Comme le répète tous les jours le vénérable professeur Bouchardat : « Le poivre favorise la naissance et la fonction des bons ferments, tandis qu'il tue et empêche d'agir les mauvais ferments ». Autrement dit, le poivre excite la sécrétion des sucs digestifs, tandis qu'il entrave l'action des ferments lactiques et butyriques auxquels on doit la majeure partie des dyspepsies atones et putrides. De plus le poivre guérit les hémorrhoïdes.

Il est également sûr que l'usage savamment combiné des condiments aromatiques tels que le *cari*, le *piment*, le *poivre de Cayenne*, le *gingembre*, le *curcuma*, etc., rendrait des services appréciables aux estomacs fatigués (Voy. ces mots).

CONDURANGO. Le nom de Condurango (Liane de Condor, vin de Condor) vient de ce que, d'après la tradition, le Condor emploie les feuille de ce végétal comme contre-poison du venin des serpents.

C'est le *Gonolobus Condurango* Tr. de la famille des *Asclépiadacées*, plante grimpante dont le port se rapproche de celui de la vigne et qui est originaire de la République de l'Équateur et de plusieurs autres contrées de l'Amérique du Sud. Elle croît sur le versant ouest de la Cordilière des Andes, à 4 ou 5000 pieds de hauteur, se fixe au tronc des plus grands arbres et, cherchant l'air et la lumière, grimpe jusqu'à leur extrémité. Ce végétal est pourvu de laticifères; ses caractères sont ceux des Asclépiadacées en général :

Feuilles opposées, dépourvues de stipules.

Fleurs régulières à réceptacle convexe. Calice gamosépale à cinq divisions. Cinq étamines connées par la base avec la corolle, à filets munis d'appendices pétaloïdes formant une couronne staminale. Anthères conniventes autour du stigmate ; biloculaires, introrses. Chaque loge renferme une seule masse pollinique (pollinie) formée par un grand nombre de grains de pollen agglutinés.

Deux corpelles indépendants, pluriovulés. Les styles, d'abord libres à la base, forment à la partie supérieure un stigmate unique.

Stigmate renflé, pentagonal, muni, au niveau de chaque angle, d'une glande dont le liquide visqueux coule dans les loges anthériques et agglutine le pollen. Les cinq glandes stigmatiques étant alternes avec les cinq anthères, chaque glande se trouve en rapport avec deux loges anthériques appartenant à des anthères différentes et sert de trait d'union entre les pollinies de ces loges qui, chacune, se rattachent à elle par un petit prolongement fixé par des caudicules aux cinq glandes stig-

matiques (DE LANESSAN, *loc. cit.*). Fruit formé de deux follicules indépendantes, déhiscentes par leur bord ventral, polysperme et long de cinq pouces environ. Les graines très nombreuses sont munies d'un arille pileux à leur extrémité et, dans un albumen peu abondant, renferment un embryon droit axile.

Les naturels distinguent deux variétés de Condurango. Le *C. amarilla* ou *jaune* et le *C. blanca* ou blanc. Mais ces différences ne paraissent exister que parce que le blanc croît à l'ombre et le jaune au soleil.

L'écorce de cette liane est grisâtre et recouvre un ligneux jaune paille, amer et aromatique après avoir été maché. Elle laisse exsuder un liquide laiteux d'odeur aromatique.

Deux analyses de cette tige ont été faites, l'une par Antisell, l'autre par Mabru; mais elles ne concordent pas entre elles, ce qui ferait croire qu'ils n'ont pas opéré sur la même plante.

Traité par l'acide azotique, le Condurango donne une odeur spéciale d'acide pyroligneux qui ne se retrouve pas chez les autres Asclépiadacées exotiques qu'on lui a substituées, particulièrement le *Bejucon Pachou.*

L'écorce de cette plante a été vantée comme spécifique contre les ulcères cancéreux et syphilitiques. Elle est tombée aujourd'hui dans un oubli à peu près complet. On l'emploie de la façon suivante.

Quinze grammes d'écorces sont traités par vingt-quatre fois leur poids d'eau chaude. On laisse digérer pendant vingt-quatre heures, puis on fait bouillir jusqu'à ce que le liquide soit réduit à moitié, et on passe avec expression. Il faut avoir soin de faire digérer l'écorce dans un lieu froid pour la fermentation. Les doses indiquées étaient de deux cuillerées pour les adultes, de 40 gouttes pour les enfants de trois à cinq ans, etc.

D'après Honorato Chiriboyo de Guayaquil (1871), les insuccès éprouvés dans l'application thérapeutique sont dus à ce que l'écorce employée provient du Bejucon Pachou et non du Condurango.

CONFITURES. Les confitures sont des préparations plutôt culinaires que pharmaceutiques et que l'on obtient en soumettant les fruits à l'action de la chaleur, en présence d'une quantité d'eau aussi minime que possible, et ajoutant du sucre dans les proportions nécessaires. On peut aussi exprimer le suc des fruits, le passer de façon à le séparer des parties étrangères et le faire cuire dans un sirop de sucre plus ou moins concentré. Quand elles sont refroidies, les confitures prennent la consistance de gelées, laquelle leur est communiquée, non par le sucre ajouté mais surtout par une substance spéciale que l'on retrouve en proportions variables dans les fruits, la *pectine*. Nous en reparlerons plus longuement à l'article *gelées*.

On fabrique, depuis un certain temps, pour le commerce de détail, des confitures sans sucs de fruits et sans sucre cristallisable, auxquelles on communique la consistance recherchée avec la gélose extraite des algues du Japon, et le parfum voulu par l'addition d'essences artificielles. Le tout est coloré avec des couleurs artificielles ou naturelles, carmins, fuchsine, etc. De plus, pour les conserver, on ajoute de l'acide salicylique ou borique en quantité plus ou moins considérable, et l'acidité qui caractérise certaines confitures leur est communiquée par l'acide oxalique, le bioxalate de potasse ou l'acide tartrique. Ce sont, on le voit, des produits de toutes pièces qui n'ont des confitures que l'étiquette.

On recherche la glucose en se fondant sur ce qu'elle renferme des substances dextrogyres, infermentescibles et ne dialysant pas. La confiture délayée dans l'eau est soumise à la fermentation jusqu'à ce qu'on n'observe plus de dégagement d'acide carbonique. La solution est ensuite dialysée jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de sucre. Si dans le liquide décoloré par le charbon animal, on observe au polarimètre une déviation à droite, sans que la liqueur cupro-potassique ait décélé la présence de la glucose on peut conclure à la présence, dans les confitures, de sirop de glucose. Les métaux et les acides sont retrouvés par les méthodes ordinaires. Quant à la gélose, on recherche les diatomées que renferme toujours l'algue employée pour son obtention.

CONIUM. — Voy. CIGUË.

CONQUES (Eau minérale de). Une source froide légèrement ferrugineuse et sulfatée calcique du nom de Conques émerge dans les environs de Saint-Sauveur, à moitié chemin entre cette station et Cauterets L'eau de Conques est transportées en petite quantité à Saint-Sauveur.

CONSERVES ALIMENTAIRES. — Toute substance organisée, végétale ou animale, soustraite à la pondération de ses éléments subit, plus ou moins rapidement, l'action des agents extérieurs et particulièrement de l'air, des germes organisés, de la chaleur et de l'humidité. On voit se produire une décomposition d'abord lente, une véritable altération, qui se traduit par une odeur spéciale; cette décomposition progresse ensuite rapidement, et détermine des phénomènes tout particuliers. La substance dégage de la chaleur, parfois même devient phosphorescente (cadavres humains, poissons, champignons); l'oxygène de l'air se combine avec l'hydrogène et le carbone pour former de l'eau, de l'acide carbonique, etc.

Les matières albuminoïdes se détruisent et les sels cristallisables, qui avaient jusqu'alors conservé leur identité, subissent des décompositions chimiques qui donnent naissance à des produits gazeux, liquides ou solides. C'est alors que se forment de l'acide carbonique, des carbures d'hydrogène, de l'azote, de l'hydrogène sulfuré et phosphoré, de l'ammoniaque, des ammoniaques composées, de l'eau, de l'acide acétique, des acides gras, volatils, etc. Il reste, en dernière analyse, un résidu terreux, noirâtre, peu considérable, formé par du charbon, des sels ammoniacaux et autres, etc. Pendant ces phénomènes qui constituent la *putréfaction* ou fermentation putride, se dégagent des odeurs fétides, produites par des particules organiques entraînées par les gaz et spéciales à chaque tissu. Notons que c'est le phénomène général, mais que chaque espèce organique peut offrir plusieurs genres d'altération.

Pour soustraire les substances organisées, les matières végétales ou animales, à cette putréfaction, il faut donc les mettre à l'abri de ces agents de décomposition: organismes inférieurs, air, humidité ou chaleur; et c'est là un problème qui depuis longtemps, a occupé l'homme soucieux de pourvoir à sa subsistance dans les conditions parfois défavorables où il se trouve. Sans faire ici l'historique de la conservation des aliments, nous pouvons cependant rappeler, que dans les temps anciens on suivait une pratique, encore usitée aujourd'hui, et qui consiste à enfouir sous terre, dans la roche friable, dans des caveaux murés ensuite, dans des *silos*, les grains qui

soustraits ainsi l'action de la chaleur et de l'humidité et maintenus dans une atmosphère limitée peuvent se conserver fort longtemps.

On sait en effet que du blé, recueilli dans les chambres souterraines d'Herculanum, dans les hypogées de la haute Egypte, avait conservé toutes ses propriétés alibiles et n'avait perdu que la faculté de germer. Encore, cette dernière ne se perd-elle, dans ces conditions, qu'après un temps relativement considérable, car on a pu faire germer des grains de seigle conservés depuis 140 ans. Les viandes salées ou fumées, les fruits desséchés sont employés de temps immémorial. Les anciens conservaient dans l'huile, dans la graisse, un grand nombre de matières alimentaires et cette coutume existe encore aujourd'hui dans l'économie domestique. Les *saladeros*, les *gauchos* de l'Amérique du Sud savent fort bien dessécher au soleil des lanières de bœuf, dont la farine de maïs absorbe la partie liquide. Aliment indigeste, soit, mais aliment indispensable pour leurs longs voyages. Les Caraïbes fumaient également les viandes. Mais les procédés de conservation n'ont commencé réellement à faire des progrès sérieux que lorsque la science a su trouver quels étaient les agents de la putréfaction, et indiquer ensuite les moyens de les détruire ou de les éliminer.

Ces agents de destruction sont-ils *toujours*, comme le veut Pasteur, des schyzomycètes ou autres organismes inférieurs, ou, comme l'ont indiqué Schützenberger et Guyon, les matières albuminoïdes peuvent-elles éprouver certaines décompositions, certains dédoublements, sans le concours d'organismes vivants, c'est ce qu'il ne nous appartient pas de discuter ici.

Les expériences de Tyndall sembleraient pourtant indiquer que l'air n'agit pas par ses éléments, car en rendant cet air optiquement pur par le badigeonnage d'une chambre d'observation avec la glycérine qui retient toutes les particules en suspension, il a pu conserver indéfiniment des tubes renfermant des liquides putrescibles préalablement stérilisés par la chaleur, tandis que dans des conditions identiques, mais où l'air n'était pas purifié, la fermentation de ces liquides se faisait rapidement.

Les procédés employés pour conserver les substances alimentaires réussiront toujours, d'autant mieux qu'on aura plus soigneusement éliminé les chances d'altérations que nous avons indiquées, air ou oxygène avec ou sans germes, humidité ou chaleur. Nous passerons rapidement en revue les différents moyens usités, en les rangeant dans ces quatre classes :

Elimination de l'air. — Abaissement de la température. — Élimination de l'humidité. — Emploi de substances antifermentescibles, antiputrides, etc.

Élimination de l'air. — On peut arriver à détruire ou à paralyser l'action nuisible des ferments ou de l'air, soit en soustrayant les substances à leur contact immédiat, soit en les éliminant et les plaçant ainsi dans des conditions toutes particulières. Le premier mode est pratiqué depuis longtemps. Ainsi les viandes, les volailles, ayant subi une légère cuisson dans la graisse bouillante, sont ensuite placées dans la graisse encore chaude qui, en se refroidissant, les entoure, les enrobe et les garantit ainsi du contact de l'air. Elles se conservent tant que le corps gras lui-même n'a pas subi de dédoublement, n'a point ranci, et l'on peut ainsi facilement consommer l'année suivante les viandes enrobées l'année précédente. L'huile joue le même rôle que la graisse en présence de certains poissons, le thon particulièrement qui acquiert même par ce procédé des qualités qu'il ne possédait pas à l'état frais. Les sardines sont dans le même cas.

Dans certains pays du Nord c'est la glycérine ou la bière que l'on emploie comme agents conservateurs. Ailleurs c'est le miel ou le lait caillé, comme en Alsace; mais alors la viande est crue et pour la consommer, il faut la laver.

Dans tous ces procédés, on le voit, la substance a subi le plus souvent une cuisson partielle et le corps interposé entre elle et l'air est lui-même susceptible de se décomposer, mais sans subir la fermentation putride. De là une conservation momentanée, mais qui ne peut-être très longue.

Telle quelle, elle s'applique parfaitement aux besoins domestiques, mais peu à ceux du commerce. C'est pour ainsi dire l'art des conserves dans son enfance.

A ces procédés se rattachent les suivants que nous ne ferons qu'énumérer; conservation par les substances en poudres fines tamisées, telles que les cendres de bois, la sciure de bois, de liège, et particulièrement pour les œufs, la chaux délayée dans l'eau qui forme à la surface de la coquille une croûte de carbonate calcaire qui s'oppose mieux que les matières pulvérulentes à l'introduction de l'air dans ses pores, la terre glaise pour les truffes, le sucre pulvérisé pour les fruits, les enduits, tels que le caramel, la gomme arabique, l'icthyocolle ou colle de poisson, la gomme laque en solution alcoolique, le goudron, la cire, le caoutchouc, le collodion, la gutta-percha qui s'appliquent à la conservation des œufs et non à celle de la viande ou des légumes à cause du goût ou de l'odeur que tous ces produits leur communiquent. Et même, on sait que ces enduits préservateurs ne peuvent tous servir pour les œufs qui contractent avec une grande facilité l'odeur des substances dont on les enrobe; aussi la première qualité de ces dernières est-elle d'être inodore avant tout.

Mais de tous les procédés imaginés pour mettre les substances alimentaires à l'abri du contact de l'air, le meilleur, le plus efficace et celui qui, jusqu'à ce jour, paraît avoir le mieux réussi, est celui qui fut inventé par Appert, en 1809, et qui après avoir passé par toutes les phases ordinaires de tâtonnement, est arrivé aujourd'hui à donner des produits qui sont consommés dans le monde entier et font l'objet d'un commerce considérable. Appert était un confiseur et ne fit qu'appliquer le mode de conservation des fruits employés dans les ménages. Mais il fallait le rendre pratique et l'appliquer à un grand nombre de substances alimentaires. Là était la difficulté et il sut la surmonter.

Il introduisait les mets tout préparés ou à demi cuits dans une boîte cylindrique en fer-blanc (il avait tout d'abord employé les vases en verre qui se brisent avec une trop grande facilité et ne se prêtent pas à une fermeture aussi hermétique), dont il soudait le couvercle en ayant soin de laisser une ouverture par laquelle on achevait le remplissage avec la sauce. Cette ouverture était ensuite fermée avec une petite pièce de fer-blanc soudée. Les boîtes étaient maintenues dans l'eau bouillante pendant une heure environ. Dans ces conditions, une petite quantité d'air seulement reste dans la boîte. Son oxygène est absorbé ou changé en acide carbonique, et l'atmosphère intérieure n'est plus composée que de ce dernier gaz et d'azote qui n'ont désormais aucune action sur les substances conservées.

Si les conserves ont été réussies, les extrémités

plates des boîtes sont d'abord bombées, mais ne tardent pas à s'affaisser en refroidissant, par suite de la différence de pression entre l'atmosphère extérieure et l'air intérieur. Les boîtes qui restent bombées, contiennent un excès d'air en présence duquel le produit fermentera et qui peut par suite de cette fermentation déterminer l'explosion de l'enveloppe. Dans ce cas, l'ébullition a été insuffisante et les parties centrales de la viande, par exemple, n'ont pas été portées à 100°.

Pour les objets d'un petit volume, tels que les pois, les haricots, on les enferme tout préparés dans des bouteilles en verre que l'on obture avec des bouchons de première qualité et que l'on chauffe au bain-marie à une température de 105 ou 110°. Pour que les bouteilles ne se cassent pas on interpose entre elles de la paille ou du foin qui les préserve des soubresauts produits par l'ébullition du bain-marie.

Les légères imperfections du procédé primitif ont été évitées dans le procédé Fastier, qui a subi lui-même quelques modifications.

Les substances alimentaires sont introduites dans la boîte en fer-blanc de dimensions voulues, soit après avoir subi une légère cuisson, soit à l'état normal. On applique le couvercle et on le soude sur les bords extérieurs en ménageant une petite ouverture sous laquelle, pour plus de précaution, on a placé préalablement une petite plaque de fer-blanc très mince, élastique, soudée par un bout et libre par l'autre. La substance subit la cuisson dans la boîte. Quand elle est terminée lorsque les vapeurs sortent par l'ouverture, et qu'on suppose que la plus grande partie de l'air a été expulsée, on retire la boîte et on obture l'ouverture avec une gouttelette de soudure. On asperge légèrement le vase d'eau froide qui, en condensant les vapeurs, forme un vide partiel, grâce auquel les petites quantités d'air emprisonnées dans la substance sont mises en liberté. On retire la goutte de soudure et on soumet la boîte à une température de 110 degrés environ dans un bain saturé de chlorure de calcium dans lequel on maintient constamment des rognures de fer-blanc pour saturer l'acide que peut contenir le chlorure de calcium et éviter ainsi l'attaque du fer blanc de la boîte.

Après un temps plus ou moins long indiqué par l'expérience, il faut avoir soin de passer à diverses reprises, dans l'ouverture, une petite tige de fer qui comprime la plaque de fer-blanc dont nous avons parlé et empêche son obstruction, et quand les vapeurs sortent de nouveau, on obture définitivement l'ouverture avec une goutte de soudure.

Ces précautions s'appliquent particulièrement aux conserves qui doivent subir des voyages plus ou moins longs, à celles de la marine par exemple. De même que pour les conserves d'Appert on ne considère comme bonnes que les boîtes qui au bout d'un certain temps ont subi une dépression plus ou moins considérable. On peut du reste les essayer en les maintenant pendant longtemps dans une étuve chauffée modérément à une température insuffisante pour augmenter la tension des vapeurs et leur permettre de soulever le couvercle et suffisante cependant pour favoriser la fermentation si l'opération n'a pas été bien conduite et déterminer par suite la formation de gaz qui soulèvent et bombent le couvercle.

Ce procédé a été indiqué par Gamail.

Martin Lignac a modifié le procédé Appert de la façon suivante, en l'appliquant à la conservation des viandes.

Conserves autoclaves. — La viande crue est mise dans des boîtes en fer-blanc qu'on remplit avec du bouillon concentré et qu'on soude ensuite. Ces boîtes sont chauffées au bain-marie dans une chaudière autoclave à la température de 108° pendant un temps que la pratique indique et qui doit être suffisant pour cuire complètement la viande. On retire les boîtes encore chaudes, bombées par la pression des gaz et on perce le couvercle d'un petit trou pour leur donner issue. Dès qu'ils se sont échappés, on ferme l'ouverture avec un grain de soudure. La viande à moitié cuite est traitée, quand on veut s'en servir, par les moyens ordinaires et donne d'excellents produits.

Conserves de bœuf comprimé. — On coupe en morceaux réguliers de 2 à 3 centimètres de côté la viande désossée et dégraissée et on la dessèche à l'étuve à une température de 30 à 35°. Quand elle a perdu environ 5 p. 100 de son poids, on la comprime fortement dans des boîtes de fer-blanc que l'on remplit avec du bouillon chaud concentré. On soude le couvercle et on traite les boîtes comme dans le procédé précédent, dans un bain-marie autoclave à 108°. Elles sont alors prêtes pour l'expédition.

Cette viande, est, paraît-il de fort bon goût, mais un peu sèche.

L'expérience a depuis longtemps fait connaître la valeur de ces conserves. Quand les boîtes sont disposées de façon à ne point se heurter, à ne pas subir de choc qui les perfore et qu'on les a placées dans un endroit bien sec pour que le fer-blanc ne soit pas attaqué, les substances qu'elles renferment peuvent se conserver fort longtemps avec toutes leurs propriétés premières. Certaines d'entre elles, les légumes particulièrement, ont encore toute leur saveur, la viande elle-même, si altérable, n'a contracté qu'un léger goût de fer-blanc. Mais il faut dire que l'usage continuel de ces conserves fatigue et qu'un dégoût prononcé survient assez promptement, par suite d'une odeur, d'un goût particulier, qui ne peuvent se définir sinon que par les mots odeur et goût de conserves et que connaissent si bien ceux qui ont été obligés d'en faire leur alimentation journalière. De plus, toute boîte ouverte doit être consommée rapidement dans les 24 à 48 heures, sous peine de voir réapparaître la fermentation putride. Il faut faire exception pour les conserves à l'huile telles que les sardines, le thon qui, préservées par le corps gras liquide peu altérable, peuvent séjourner assez longtemps à l'air sans inconvénient. Nous en dirons autant du lait concentré qui, à cause de la grande quantité de sucre qu'on lui a ajoutée, peut se conserver même pendant un certain nombre de jours quand la boîte a été ouverte.

Pendant longtemps, le fer-blanc des boîtes de conserves était étamé avec de l'étain renfermant une certaine quantité de plomb qui facilite l'opération. De plus la soudure du bord de la boîte et la soudure du premier fond étaient faites avec un alliage d'étain et de plomb dans lequel ce dernier métal entrait pour une proportion considérable. Des accidents nombreux d'intoxication saturnine ont été reconnus dans la marine particulièrement où l'usage des conserves est si répandu, et après de longues luttes, on admet en principe aujourd'hui que le fer-blanc doit être étamé à l'étain fin, c'est-à-dire exempt de métaux étrangers, et que les soudures doivent être faites à l'extérieur et non à l'intérieur. On peut s'assurer rapidement si le fer-blanc renferme du

plomb en quantités notables en le mouillant d'une goutte d'acide nitrique qu'on fait évaporer doucement à siccité. En ajoutant une goutte d'eau et une goutte de solution d'iodure de potassium, il se fait une tache jaunâtre d'iodure de plomb très caractéristique.

Pour doser la proportion de plomb, on racle à fond le fer-blanc, préalablement débarrassé de tous ses enduits et bien dégraissé. Cinq grammes environ de cette poussière sont traités par l'acide nitrique étendu. On chauffe pour hâter la dissolution du plomb. L'étain oxydé passe à l'état d'acide métastannique insoluble. On reprend par l'eau bouillante, qui dissout le nitrate de plomb qu'on filtre, en lavant, jusqu'à ce que la liqueur qui passe ne précipite plus par l'hydrogène sulfuré ou l'iodure de potassium. On concentre la liqueur, et on ajoute de l'acide sulfurique de concentration moyenne et on évapore au bain-marie jusqu'à ce que l'acide nitrique soit expulsé. On reprend par l'eau alcoolisée ; on laisse déposer, on filtre, on lave avec de l'alcool; on sèche le précipité de sulfate de plomb obtenu et on le calcine sur une plaque de porcelaine mince. L'acide métastannique resté sur le filtre est de son côté desséché, calciné et pesé.

On connaît la proportion d'étain en sachant que 127.2 d'acide métastannique renferment 100 d'étain et que 146 de sulfate de plomb correspondent à 100 p. de plomb.

Pour rechercher le plomb dans le contenu même des boîtes de conserves, on le dessèche ou on l'évapore, puis on le calcine avec précaution. Les cendres traitées par l'acide nitrique et desséchées sont reprises par l'eau et dans ce liquide on dose le plomb comme nous l'avons dit.

Les conserves elles-mêmes peuvent être altérées ou falsifiées. Les altérations sont faciles à reconnaître. Quant aux falsifications, elles s'exercent sur les produits eux-mêmes et nous ne pouvons nous en occuper ici.

Nous dirons cependant que les légumes verts perdent en partie cette couleur par la cuisson et qu'on la leur rend parfois en y ajoutant un sel de cuivre. On peut le reconnaître facilement et même le doser en incinérant le produit, reprenant les cendres par l'acide nitrique et faisant passer dans la liqueur un courant dont le pôle négatif est un petit treillis en fil de platine préalablement pesé et sur lequel se dépose le cuivre.

Froid. — Si la chaleur est un agent énergique de décomposition des substances organisées, le froid est par contre un agent non moins puissant de conservation et on sait que Pallas a trouvé dans le nord de la Sibérie des mammouths entiers encore revêtus de leurs poils et qui depuis l'époque antédiluvienne avaient été conservés en parfait état par les glaces. La température de la glace fondante peut même suffire, les ferments bien qu'ils ne soient pas tous détruits par cette basse température, ne pouvant exercer leur action destructive qu'un peu au-dessus de zéro. Dans la plupart des pays du Nord, la Suède, la Russie, la Sibérie, l'Amérique du Nord, Terre-Neuve, les viandes abattues au commencement de l'hiver sont exposées à la congélation. On les débite à la scie et quand on veut s'en servir, il suffit de les faire dégeler lentement dans l'eau froide, car si on les exposait encore gelées à l'action du feu, elles courraient risque de se décomposer. Les poissons sont conservés de la même façon, et à Saint-Pierre Terre-Neuve, la plus grande partie de notre alimentation animale nous arrivait gelée de la grande Terre. On sait par contre que ce procédé de conservation ne s'applique pas aux substances végétales fraîches, car elles perdent par la congélation la plupart de leurs propriétés et se désagrègent rapidement quand on veut s'en servir.

Les glacières mobiles ou fixes que l'on emploie dans les pays tempérés pour conserver la viande et le poisson, donnent aussi d'excellents résultats. Tantôt elles sont destinées à permettre le transport de la viande qui arrive en wagons dont l'atmosphère est maintenue à zéro par de doubles parois métalliques remplies de glace, tantôt elles servent à l'approvisionnement des grandes villes, particulièrement de Paris, qui peut ainsi recevoir les poissons qui pourrissaient jadis sur les côtes par suite de l'impossibilité de les amener à temps sur le lieu de vente. Les railways permettent, il est vrai, de les importer rapidement, mais pendant l'été, la glace est presque toujours indispensable pour les faire venir de la Méditerranée ou de l'Océan.

C'est du reste le procédé employé à bord des paquebots qui font des voyages dans les pays chauds, au Brésil, dans l'Indo-Chine, etc. Le gibier, le poisson, les viandes mêmes, sont conservés dans une chambre à doubles parois remplies de glace.

Ce moyen de conservation présentait, il y a peu de temps encore, un inconvénient assez grave, le prix relativement élevé de la glace. Mais aujourd'hui avec les moyens perfectionnés que l'on possède pour congeler rapidement et à peu de frais des quantités d'eau considérables, la glace est à un prix fort bas et Pictet peut, avec son appareil congélateur à acide sulfureux liquide, livrer de la glace dont le prix de revient est, dit-il, de un centime par kilogramme.

On peut aussi mettre directement en contact avec la glace la substance à conserver. Il faut avoir soin d'amonceler la glace en fragments moyens au-dessus, au-dessous et autour d'elle, de renouveler la glace fondue, d'isoler la glacière, de façon à éviter le contact des corps chauds, et surtout de faciliter l'écoulement de l'eau résultant de la fusion de la glace. C'est du reste ainsi qu'à Paris le poisson est conservé pendant un certain temps. S'il n'est pas vendu, il est remis dans le timbre en bois doublé de zinc ou de plomb et peut attendre ainsi un certain nombre de jours.

On a tenté dans ces derniers temps d'appliquer le froid à la conservation des viandes de Buenos-Ayres ou de Montevideo, où le bétail est à un prix fort inférieur à celui qu'il atteint en Europe et de les amener sur nos marchés pour constituer ainsi une alimentation à bon marché. Des essais préalables, faits par Ch. Tellier à l'usine frigorifique d'Auteuil, donnèrent des résultats satisfaisants et firent appliquer son procédé à l'aménagement d'un navire, le *Frigorifique*. Comme tous les procédés employés pour obtenir de basses températures, il repose sur ce principe bien connu de physique que lorsqu'un liquide se vaporise, il perd une certaine quantité de chaleur employée au travail nécessaire pour séparer ses molécules et leur faire prendre la forme gazeuse. Cette quantité de *chaleur latente d'élasticité* reparaît à l'état de *chaleur sensible* quand les vapeurs reprennent l'état liquide, soit par le refroidissement, soit par la compression, et cette chaleur est due à la transformation du travail de rapprochement des molécules en mouvement calorifique. Il va de soi que les vapeurs formées doivent se dissiper dans un espace ouvert ou être absorbées si la vaporisation se fait dans un espace clos, car, dans ce dernier, une fois saturé,

la vaporisation cesse d'elle-même en même temps que le refroidissement. Par suite, si les vapeurs sont absorbées à mesure qu'elles se forment, le liquide qui leur donne naissance se refroidit et à un point tel qu'il peut se congeler. C'est ce qui se passe alors qu'on évapore de l'eau dans le vide, comme l'a montré Leslie, en 1810, en faisant absorber les vapeurs par l'acide sulfurique. Cette expérience est rendue pratique par l'appareil Carré qui, avec des modifications spéciales, produit assez rapidement de la glace. De même, dans l'appareil Rizet, c'est l'éther sulfurique qui, en se vaporisant, détermine un abaissement de température assez considérable pour refroidir une solution incongelable qui communique sa température à des vases dans lesquels l'eau se congèle. Ici, par un artifice particulier, les vapeurs d'éther sont aspirées par une pompe qui les refoule et les comprime dans un récipient refroidi par l'eau et dans lequel elles reprennent l'état liquide. Dans le système Tellier appliqué au *Frigorifique*, c'était l'éther méthylique qui servait de congélateur; on l'employa de préférence à cause de son point d'ébullition, qui e t à 31° au-dessous de zéro, et parce que si des fuites se produisent dans l'appareil, les vapeurs peuvent se répandre dans l'atmosphère ambiante sans déterminer, comme celles de l'éther sulfurique, des accidents parfois mortels. Il ne s'agit pas ici, comme dans les cas précédents, d'obtenir de la glace, mais bien d'abaisser à zéro environ l'air qui doit être en contact avec les viandes à conserver. L'appareil se compose d'une chaudière tubulaire dans laquelle se trouve l'éther méthylique qui se vaporise en empruntant la chaleur nécessaire à un liquide incongelable, une solution concentrée de chlorure de calcium, à laquelle il communique une température de 8 à 10° au-dessous de zéro. Les vapeurs d'éther sont aspirées par une pompe qui les refoule en même temps dans un condenseur sous une pression de huit atmosphères environ; ce condenseur est refroidi par un courant d'eau à la température ordinaire et sans cesse renouvelé. Sous l'influence de cette compression et du refroidissement, l'éther méthylique reprend la forme liquide et est remis en contact avec la solution de chlorure calcique.

D'un autre côté, cette solution est distribuée dans les points où elle peut exercer son action réfrigérante, puis amenée dans un réservoir divisé en plusieurs compartiments à parois en tôle d'un millimètre d'épaisseur entre lesquels l'air peut circuler. De là, quand elle s'est échauffée, elle est reprise par une pompe et ramenée dans les tubes autour desquels circule l'éther méthylique. Il y a donc simultanément circulation double de l'éther et de la solution de chlorure calcique.

Un ventilateur fait passer un courant d'air entre les compartiments du réservoir qui renferme la solution refroidie de chlorure calcique. Il s'y refroidit à zéro environ et du reste on peut le faire passer avec une vitesse proportionnée à la température qu'on désire lui communiquer. Cet air se dépouille de son humidité qui se dépose à l'état de givre et peut-être des germes infectieux entraînés par l'humidité; si celle-ci est assez considérable pour ne pas se déposer entièrement, on dispose dans l'espace à refroidir des vases remplis de chlorure de calcium sec qui absorbe complètement l'humidité en excès. Cet air se trouve donc dans les meilleures conditions pour conserver les viandes qu'il maintient dans une atmosphère parfaitement desséchée et à une basse température.

Aussi les voyages d'essai du *Frigorifique* ont-ils donné les meilleurs résultats au point de vue de la conservation de la viande de boucherie. Il n'en a pas été de même du prix de revient qui s'est trouvé assez élevé pour qu'on se vit forcé d'interrompre les voyages. Des tentatives faites au Havre, en 1878, pour le transport des viandes et des poissons d'outre-mer, ont donné, paraît-il, des résultats beaucoup plus satisfaisants et le marché de Paris est ainsi aujourd'hui fort souvent approvisionné de homards et de poissons gelés.

Nous dirons quelques mots de l'application du froid à la conservation, non plus des substances alimentaires, mais des cadavres humains que l'on doit garder plus ou moins longtemps pour les recherches médico-légales ou pour les constatations d'identité. L'appareil adopté à la Morgue de Paris à la suite du rapport de Brouardel sur les divers systèmes relatifs à l'installation d'appareils frigorifiques (*Ann. d'hyg. et de méd. lég.*, janvier 1880), est une modification de celui de Carré, due à Mignon-Rouart. Un réservoir en fer, hermétiquement fermé, dans lequel on soumet l'ammoniaque à l'ébullition, communique avec un second réservoir dans lequel le gaz comprimé se liquéfie. Ce cylindre plonge dans un liquide presque incongelable, une solution de chlorure de calcium qui se refroidit à — 20° lorsque l'ammoniaque liquéfiée reprend la forme gazeuse. Cette solution de chlorure calcique circule dans des tuyaux métalliques placés sur les parois internes de cellules en briques dans lesquelles se trouvent les cadavres. On peut obtenir une température variant de — 4° à — 20° en écartant plus ou moins les tubes, et conserver ainsi les pièces à conviction presque indéfiniment.

Dans la salle publique d'exposition qui a 500 mètres cubes, la solution est élevée par un tuyau jusqu'au sommet où sont disposées des lamelles imbriquées, parallèles et inclinées, sur lesquelles elle tombe en cascade. Une rigole placée à la partie la plus déclive recueille complètement le liquide. L'air chaud s'élève, se refroidit, sa densité augmente et, par suite, il retombe à la partie inférieure de la salle dont la température descend rapidement à zéro, et s'y maintient indéfiniment. De plus, comme le chlorure de calcium est extrêmement avide d'eau, l'air descend très sec et contribue ainsi à la conservation des cadavres (E. Vallin, *Traité des désinfectants*, p. 710).

Procédé de conservation par élimination d'eau. — Ce procédé s'applique à la concentration des substances liquides, des bouillons par exemple réduits soit à l'état sirupeux, soit à l'état d'extrait pilulaire (bouillon Liebig). Nous verrons plus tard, en parlant du lait, qu'on l'emploie également pour obtenir ces laits concentrés qui se répandent de plus en plus dans le commerce.

On peut aussi priver les substances alimentaires animales ou végétales de la plus grande partie de leur eau de constitution et les préserver ainsi, pendant un temps plus ou moins long, de la fermentation putride. On y arrive en les desséchant à l'air libre, à l'ombre ou au soleil, ou en les plaçant dans une étuve à courant d'air chaud ou dans un four.

La *Carne-secca* ou *Tasago* de l'Amérique du Sud est un exemple de viande privée d'eau par la dessiccation à l'air libre. Les quartiers de bœufs sont découpés en lanières minces de 2 à 3 mètres de long et celles-ci sont saupoudrées de farine de maïs qui absorbe les sucs nutritifs de la viande. On les expose au soleil, sur des traverses, jusqu'à ce qu'elles ne renferment plus que 7 à 8 p. 100 d'humidité, on les roule sur elles-mêmes en les

comprimant fortement et quand on veut s'en servir il suffit de les mettre dans l'eau que l'on porte peu à peu à l'ébullition pour obtenir un bouilli et un bouillon très supportables.

La viande sèche des Arabes se prépare également au soleil et d'une façon analogue.

Martin Lignac desséchait partiellement la viande dans un courant d'air chaud et la soumettait à une compression graduée, de façon à lui faire occuper un petit volume. Laignel et Malapeyre (1859) ont proposé de préparer du pain destiné aux troupes en campagne en le comprimant à la presse hydraulique et le desséchant ensuite à l'air libre.

Le *Pemmican* de l'Amérique du Nord est de la viande desséchée au soleil, comme la *carne séca* et réduite en poudre. On la mélange avec des assaisonnements solides et pulvérulents qui en font un aliment complet. Les essais qui ont été faits dans l'armée et la marine sur les viandes desséchées et pulvérisées, n'ont pas donné les résultats qu'on en attendait.

La dessiccation s'applique fort bien à la conservation des plantes ou parties de plantes alimentaires. Chacun sait que c'est ainsi qu'on conserve les amandes, les noisettes, les figues, les pruneaux, les marrons, etc., parmi les fruits ; les haricots, les lentilles, les fèves, parmi les graines; cette dessiccation se fait à l'air libre ou à l'étuve, ou bien en employant successivement ces deux procédés, pour les pruneaux et les figues par exemple. Quand on emploie la chaleur du four ou de l'étuve, la température doit être réglée de façon à obtenir l'expulsion de l'humidité de l'eau de végétation sans altération des substances.

Pour rendre transportables les légumes tels que les choux, les carottes, navets, etc., on leur applique la dessiccation suivie de la compression. Ce procédé fut indiqué par Masson, jardinier du Luxembourg (1845-1854). Les légumes, après avoir été épluchés, sont desséchés dans un courant d'air chauffé à une température insuffisante pour coaguler l'albumine végétale, de 35 à 40° environ. Dans ces conditions, les légumes riches en eau de végétation perdent de 80 à 90 p. 100 de leur poids.

On les comprime à la presse hydraulique, après les avoir divisés d'une façon convenable et on leur donne la forme de plaques rectangulaires de dimensions fixes, qu'on entoure de papier ou de feuilles d'étain et qu'on place dans des boîtes de fer-blanc qu'on soude ensuite.

Chaque tablette de 20 cent. carrés et 0 cent. 50 d'épaisseur, pèse environ 500 grammes. 25 grammes constituent une ration. Il suffit de tremper les légumes dans l'eau pendant quelques heures et de les faire cuire à la façon ordinaire. A la longue, ces conserves se décomposent par suite de la fermentation de leur matière albuminoïde, aussi a-t-on modifié leur préparation en faisant subir aux légumes une coction préalable dans des boîtes fermées sous l'action de la vapeur d'eau au-dessus de 100°. La matière albuminoïde est coagulée et la cuisson s'opère sans perte d'arôme. En les comprimant ensuite à la presse hydraulique, ces légumes se conservent fort bien et ne demandent qu'une cuisson de quelques minutes. Ces conserves de légumes, dites conserves Chollet et Cie, ont été adoptées par la marine et par l'armée auxquelles elles rendent les plus grands services.

Emploi des antiseptiques. — On connaît depuis longtemps les moyens de conserver les viandes en les soumettant pendant un temps plus ou moins long à l'action de la fumée produite par la combustion des bois de sapin, de bouleau, de génevrier, etc. Comme dans le boucanage, où les viandes sont salées avant d'être fumées, c'est la créosote, que renferme en petite quantité la fumée, qui est l'agent conservateur et empêche la fermentation putride.

Les appareils primitifs ont été singulièrement perfectionnés depuis et les substances alimentaires sont fumées aujourd'hui beaucoup plus rapidement. Mais leur conservation est moins assurée, car la pénétration de la créosote ne se fait que lentement, elle doit arriver jusqu'aux parties intérieures et on conçoit qu'un procédé rapide ne remplisse pas toujours cette condition. Le fumage est appliqué surtout à la conservation des jambons, des langues de bœuf, des quartiers de bœuf, des harengs, etc. Ces produits sont généralement d'une digestion assez difficile. Ils ont un goût particulier, une odeur spéciale, surtout quand ils ont été fumés, comme en Bretagne, soit avec des genêts ou des ajoncs, soit avec du génevrier.

L'acide phénique, la créosote, l'acide pyroligneux étant les agents actifs de la conservation dans le boucanage et le fumage, on a proposé d'employer ces composés chimiques pour la conservation des viandes et des poissons, soit en les trempant dans ces substances ellesmêmes et les desséchant ensuite, soit en les plaçant dans une atmosphère qui en est saturée. Mais ces produits conservent toujours une odeur désagréable qui a fait rejeter leur usage.

La *Salaison*, c'est-à-dire la conservation des viandes par le sel marin, est un des procédés les plus anciennement connus. Le sel agit comme antiseptique, mais il enlève à la viande, en même temps que son eau, la plus grande partie de ses principes nutritifs. Elle a dès lors perdu de sa valeur, est devenue moins digestible.

On sale à sec ou dans la saumure.

Pour saler à sec, on partage la viande en morceaux de 3 à 4 kilos environ, auxquels on enlève la plus grande partie des os, en ne laissant en place que ceux qu'on ne pourrait enlever sans déchiqueter le morceau. On les superpose en les séparant par une couche de sel de 3 à 5 centimètres environ et on ajoute assez de sel pour remplir tous les vides et recouvrir complètement la viande. On presse avec une planche chargée de poids, et quand au bout de 8 à 10 jours surnage la saumure ou eau salée, on retire les morceaux. On les essuie et on les entasse dans des barils en les recouvrant de sel en fragments assez gros et on ajoute une certaine quantité de solution saturée de sel qui remplit les interstices. Le baril est ensuite fermé à la façon ordinaire. Ce procédé s'applique soit au bœuf, soit au porc. Quand les viandes de porc doivent être consommées peu de temps après leur préparation, on opère à peu près de la même façon. Dans des saloirs en pierre de liais parfaitement étanches, on met de l'eau saturée de sel marin. Les jambons, poitrines, etc., préalablement salés, sont déposés dans cette saumure et séparés en couches par des planches à claire-voie chargées de poids. On les y laisse le temps nécessaire pour leur salaison complète, puis on les retire et on les recouvre de sel demi-gros.

La saumure peut servir pendant fort longtemps à la condition de la saturer sans cesse de sel marin. De sa qualité dépend celle des viandes qui sont en contact prolongé avec elle.

Une saumure récente doit être acide au papier de tournesol, son goût franchement salé; son odeur doit rappeler, quand on la chauffe, celle d'une décoction con-

centrée de viande. Elle marque en général au pèse-sels 24 à 25° et renferme alors environ 25 p. 100 de sel marin. Comme nous l'avons vu, il se fait un échange entre le sel et la substance organique. Après un certain temps, cette saumure présente la composition suivante :

Eau	74.100
Chlorure de sodium	22.780
Lactate acide d'ammoniaque	0.648
Matière albuminoïde dissoute	0.820
— animale indéterminée / Sulfate de potasse / Phosphate de chaux	1.352
	100.000

Une saumure récente abandonnée à elle-même se sépare en trois couches. A la partie supérieure se montrent au microscope des cellules graisseuses, du sel marin, de la margarine, dans la couche moyenne et inférieure du sel marin. Quand elle est ancienne et altérée, elle présente une odeur et un goût désagréables, une réaction alcaline par suite de la formation de composés ammoniacaux et on y constate la présence d'un grand nombre de vibrions. Dans cet état, elle paraît posséder des propriétés toxiques qui doivent en faire rejeter l'usage.

On ajoute le plus souvent au sel une certaine quantité de nitrate de potasse qui communique au porc une belle couleur rouge ; une petite proportion de ce sel peut ne pas être nuisible, mais comme il est ajouté le plus souvent sans être pesé et qu'on renouvelle cette addition pendant un ou deux ans, la saumure peut en renfermer des quantités considérables qui communiquent alors aux viandes des propriétés nuisibles. Ainsi, au laboratoire municipal on a analysé des saumures contenant jusqu'à 20 grammes p. 100 de nitrate de potasse.

On peut du reste constater facilement sa présence, en évaporant à sec la saumure et mélangeant avec le résidu un peu de limaille de cuivre et d'eau. En ajoutant de l'acide sulfurique et chauffant légèrement, il se forme des vapeurs d'acide hypoazotique que l'on reconnaît en plaçant au-dessus du tube à essai un papier imprégné récemment d'alcoolé de gaïac. Ce papier prend une couleur bleue plus ou moins intense suivant la proportion de salpêtre mélangé à la saumure.

Pour doser le nitrate de potasse, on dose d'abord avec le nitrate d'argent en solution titrée, les chlorures de la saumure ou du sel marin employé. On évapore une autre partie pesée de la saumure, on ajoute du chlorure d'ammonium en excès. Par une calcination prolongée, les sels ammoniacaux sont expulsés et l'azotate de potasse est converti en chlorure de potassium.

En reprenant par l'eau distillée et dosant de nouveau par le nitrate d'argent, on connaît la quantité de chlore qui, dans la combinaison potassique, a remplacé l'acide nitrique en sachant que 35, 45 de chlore ont remplacé 63, 044 d'acide nitrique et posant la proportion.

$$\underbrace{35.45}_{\text{Chlore.}} : \underbrace{63.044}_{\text{Acide nitrique.}} :: \underbrace{X}_{\text{Quantité de chlore trouvé.}} : \underbrace{X'}_{\text{Quantité d'acide nitrique cherché.}}$$

Pour reconnaître les sels de varech, on se fonde sur ce qu'ils renferment toujours une proportion plus ou moins considérable de bromure et surtout d'iodure, en ajoutant avec précaution quelques gouttes d'eau chlorée à la solution et l'agitant ensuite avec du chloroforme, celui-ci prend une belle coloration violette, d'autant plus intense que la quantité d'iode dissoute par lui est plus considérable.

Quant aux vibrions que renferme toujour la saumure alterée ils sont facilement reconnaissables au microscope.

Pour saler plus rapidement les petites pièces, on emploie beaucoup un saleur-injecteur formé d'un cylindre de fonte étamée dans lequel on place la saumure récemment faite et d'une pompe à air qui, par la pression, fait sortir le liquide par un trocart mince, effilé, à 4 ou 5 ouvertures, à l'aide duquel on fait un nombre de piqûres plus ou moins considérable dans les parties musculaires.

On obtient ainsi en une demi-heure une salaison complète, mais qui ne serait pas suffisante pour conserver définitivement la viande, une pénétration lente de la saumure dans les différentes parties étant toujours supérieure à ces procédés rapides.

On sait que l'usage des viandes salées détermine à la longue la cachexie scorbutique, et il est facile de voir naître ou disparaître cette maladie suivant que les marins et les soldats sont soumis ou non à ce genre d'alimentation. Généralement la viande de porc est meilleure que celle du bœuf, ses matières grasses empêchant peut-être l'échange trop complet de ses sucs nutritifs avec la saumure. Elle n'en constitue pas moins un aliment fort indigeste et dont on ne doit user qu'avec prudence. L'Amérique nous envoie des quantités considérables de lard salé que Girardin a comparé (1855) à notre lard indigène : il a trouvé les proportions suivantes :

	LARD INDIGÈNE gras et maigre.		LARD SALÉ D'AMÉRIQUE.	
	Frais.	Desséché à 100.	Sortant des tonneaux.	Desséché à 100.
Eau	69.55	»	44.06	
Fibrine, tissu cellulaire	9.53	31.30	21.28	38.03
Graisse	11.77	38.65	7.01	12.53
Albumine	3.20	10.51	0.40	0.71
Matières extractives.	3.45	11.33	3.91	6.99
Sels solubles	1.64	5.39	22.82	40.78
Perte	0.86	2.82	0.50	0.96
	100.00	100.00	100.00	100.00
Acide phosphorique pour 100 parties..	0.551	1.812	0.332	0.594
Azote sur 100 parties.	3.733	12.261	3.200	5.730
Sel marin —	0.496	1.630	11.605	20.738

et il ajoute : « Le lard salé d'Amérique est bien inférieur sous tous les rapports au lard du pays, et son usage entraîne une perte notable pour le consommateur. » Voici du reste ce que dit sur les viandes salées le dictionnaire de Littré et Robin à l'article Salaison : « L'action conservatrice du sel marin et surtout du salpêtre qu'on lui ajoute souvent, consiste en ce qu'il fait perdre aux substances organiques leurs propriétés de corps coagulables et susceptibles de coction ; il fait passer peu à peu la musculine en particulier à l'état de composé non assimilable. Ce composé est à la chair ce que la gélatine est à l'osséine, qui était très nutritive avant sa coction prolongée. De ce défaut de nutritivité, produit artificiellement et dépendant de l'altération des substances organiques, résultent cet affaiblissement gra-

duel, ces diarrhées, ces affections scorbutiques chez les marins et les soldats, etc. » Ces quelques lignes nous paraissent résumer nettement ce qui doit être dit sur la valeur absolue des salaisons.

Alcool, eau-de-vie, vinaigre. — Nous ne ferons qu'indiquer ces procédés de conservation qui sont employés depuis longtemps dans la pratique domestique et qui sont appliqués aux fruits pulpeux, aux cornichons, etc.

A l'alcool et à l'eau-de-vie on ajoute généralement du sucre.

L'acide sulfureux a été préconisé par Mathieu de Dombasle, Braconnot, Lamy, Vernois, etc.

Dans le procédé Lamy, le plus habituellement suivi, la viande débitée en morceaux est placée dans des boîtes de fer-blanc au milieu d'une atmosphère d'acide sulfureux gazeux. Dans un double fonds est placée une solution alcaline de protoxyde de fer qui absorbe l'oxygène de l'air et par suite ne permet pas à l'acide sulfureux de passer à l'état d'acide sulfurique.

Dans le procédé Vernois, les viandes enfermées dans des boîtes hermétiques sont soufrées pendant une demi-heure environ avec l'acide sulfureux gazeux produit par la combustion du soufre.

Les viandes, les poissons, les légumes, etc., peuvent être ainsi conservés pendant des années sans contracter aucun goût désagréable, mais ces substances alimentaires s'altèrent très promptement dès qu'elles sont au contact de l'air.

On remplace parfois l'acide sulfureux par le sulfite de chaux pour conserver les sucs de pommes, de coings, etc., auxquels on l'ajoute directement (80 cent. par litre) ou les pulpes de betteraves, les légumes herbacés, les pommes de terre, dont il arrête la fermentation en silos. Les hyposulfites alcalins sont aussi employés et, en 1878, le conseil d'hygiène de Vaucluse a fait un rapport favorable sur un procédé de conservation des viandes à l'aide d'une solution d'hyposulfite de soude et d'azotate de potasse.

Le borax (borate sodique) qui possède des propriétés nettement antiseptiques, est employé mélangé au sel marin comme sel de conserve, dont on saupoudre la viande avec un soufflet analogue à celui qu'on emploie pour soufrer la vigne. La viande peut ainsi se conserver pendant deux ou trois jours, même pendant les chaleurs de l'été; ce sel de conserve est très employé par les bouchers de Paris. L'ingestion de ce borax, même en quantités minimes, mais absorbées pendant lontemps, doit déterminer à la longue l'alcalinisation du sang. L'acide borique qui possède des mêmes propriétés antiseptiques, est fort usité aussi en Suède où on emploie sous le nom d'*Aseptine* une solution aqueuse d'acide borique qui réussit fort bien à prévenir la putréfaction de la viande.

Le tannin. — Ruspini conserve la viande en la plongeant dans de l'eau à 40 ou 50° avec une proportion de tannin de 1/45. Il prolonge l'immersion pendant six heures et sèche ensuite à l'air. Le résultat paraît encore meilleur si à l'eau on substitue l'alcool étendu d'eau.

Le café a été indiqué par Robin pour rendre la viande imputrescible pendant assez longtemps. De la chair immergée depuis un an dans du café non sucré, un peu fort et préalablement refroidi, se conserve sans altération appréciable, prend l'aspect de la viande cuite et ne répand aucune odeur; le café se décolore, mais conserve une odeur agréable. Il agit probablement par les matières tanniques qu'il renferme.

Le chlorure de baryum paraît jouir des mêmes propriétés, mais ne peut être employé à cause de sa toxicité.

La nicotine en vapeurs conserve également fort bien.

L'acide salicylique est aujourd'hui très employé, sinon pour annihiler la fermentation, au moins pour l'arrêter pendant quelque temps. Son introduction furtive dans l'alimentation peut ne pas être sans quelque danger, aussi son emploi a-t-il été interdit par une circulaire ministérielle du 7 février 1881. Mais c'est surtout dans un but frauduleux qu'il a été ajouté à certaines boissons, telles que le vin blanc, le vin rouge, le vermouth, etc. Ces liquides payent, en effet, des droits en raison de la quantité d'alcool qu'ils renferment. On les salicyle fortement en ajoutant du glucose. La fermentation alcoolique s'arrête, le liquide passe avec ses 12 ou 15 p. 100 d'alcool. Une fois introduit et quand l'action de l'acide salicylique s'est arrêtée, la fermentation alcoolique reprend ses droits et le même liquide peut titrer alors, suivant la proportion de glucose, 20, 25 p. 100 d'alcool et être dédoublé facilement.

Dans les différents articles consacrés à l'eau potable au lait et aux vins, nous relaterons les différents procédés employés pour conserver ces liquides. Nous en avons déjà cité quelques-uns à propos de la bière. Nous ne citerons que pour mémoire le charbon qui neutralise la fétidité des viandes, mais dont il est ensuite difficile de se débarrasser, la noix de galle, le gaïac, le cachou, la gentiane, qui leur communiquent une amertume désagréable, l'ail, la moutarde, le vinaigre, les divers condiments qui ne peuvent s'appliquer qu'à une conservation limitée.

Quant au blé, à la farine et au biscuit, il suffit pour les conserver de les mettre à l'abri de l'humidité et dans une atmosphère confinée ce que l'on obtient, pour les blés, avec les silos, pour les farines par l'emboucautage en barils bien fermés et pour les biscuits en les plaçant dans des boîtes en fer-blanc soudées. Il va de soi que ces denrées doivent avoir été préalablement privées de la plus grande partie de l'eau en excès qu'elles pouvaient contenir.

CONSOUDE (*Symphytum*, T.). — Le genre Consoude appartient à la famille des *Borraginées* et à la tribu des *Anchusées*. Ce sont des plantes herbacées à racines fasciculées ou tuberculeuses, à tiges dressées, hispides. Les feuilles sont rudes, les inférieures pétiolées, ordinairement ovales, les supérieures lancéolées, sessiles ou décurrentes. Les fleurs sont en cime unipare, scorpioïde. Elles sont hermaphrodites régulières.

Calice à préfloraison quinconciale, à 5 sépales soudés à la base. Corolle infundibuliforme, gamopétale; limbe à 5 divisions alternes avec les sépales. Sur le tube, à sa face interne et au niveau de sa gorge, se trouvent 5 appendices creux, coniques et connivents, alternes avec les étamines.

Androcée composé de 5 étamines incluses, alternes avec les lobes de la corolle, à filets libres insérés sur le tube, anthères plus grandes que les filets, biloculaires, introrses et déhiscentes par deux fentes longitudinales.

Gynécé composé d'un ovaire libre, entouré à sa base d'un disque hypogyne. Quatre demi-loges à l'ovaire. De leur milieu s'étend un style, gynobasique, filiforme et à stigmate capité. Dans chaque loge, et à son angle interne, est un ovule incomplètement anatrope, à microphyle dirigé vers le haut. Primitivement l'ovaire n'est

formé que de deux loges qui se subdivisent ensuite par la production d'une fausse cloison.



Fig. 263. — Symphytum officinale. Grande consoude.

Le fruit est constitué par quatre achaines lisses, insérés sur le réceptacle, à bord annulaire plissé et strié.

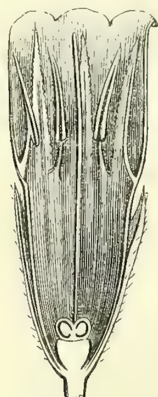


Fig. 264. — Coupe de la fleur de a grande consoude.

La graine renferme un embryon, dépourvu d'albumen.

Le genre *Symphytum* renferme environ une quinzaine d'espèces originaires de l'Europe et de l'Asie mineure. La plus importante est la Consoude officinale, Grande consoude, oreilles d'âne ou de vache, herbe aux coupures (*S. officinale*, L.). C'est une plante herbacée, vivace, velue dans toutes ses parties et qui croît dans les prairies humides de nos contrées et sur le bord des ruisseaux.

Sa souche est longue de 30 cent. environ, grosse comme le doigt, succulente, facile à rompre, noirâtre au dehors, pulpeuse et mucilagineuse en dedans. Son goût est visqueux et son odeur à peu près nulle.

La tige est dressée, ramifiée, haute de 60 cent. à 1 mètre, anguleuse, ailée, velue, rude au toucher.

Les feuilles très rudes, sont alternes, très grandes, ovées-lancéolées et longuement pétiolées, auprès de la racine. Nervure médiane saillante, nervures latérales parallèles entre elles et perpendiculaires à la médiane. Les feuilles supérieures sont souvent opposées, lancéolées, sessiles ou décurrentes.

Les fleurs disposées en cymes unilatérales ou terminales, penchées, sont blanchâtres, jaunâtres ou rosées.

Les appendices de la corolle sont tubuleux, subulés, plus longs que les étamines, blancs et couverts de papilles sur les bords. Le nom de Consoude (*Consolida*), lui vient de ce qu'on lui attribuait autrefois la propriété de cicatriser, de consolider les plaies. On y ajouta le nom de *grande* pour la distinguer d'autres plantes qui portaient aussi le nom de Consoude; le Consolida media. (*Ajuga reptans*) le C. minor (*Bellis perennis*) ou pâquerette, le C. regalis (*Delphinium consolida*) ou pied d'alouette, etc. La racine de grande consoude ne renferme en réalité qu'une grande proportion de mucilage visqueux, tenace, auquel elle doit des propriétés émollientes. On y rencontre aussi du tannin, mais en très petite quantité. Le sirop de consoude a été conservé au codex.

SIROP DE CONSOUDE

Racine de consoude	5
Eau	30
Sirop de sucre	150

Faites macérer la racine dans l'eau froide pendant 12 heures. Passez sans exprimer. Ajoutez la liqueur au sirop de sucre, faites cuire à 30° B. et passez.

La racine de consoude entre encore dans certaines compositions vulnéraires telles que le Baume de Fioraventi.

CONSTANTINOGORSK (Russie d'Europe, Caucase). De tous les points de l'empire du tzar, la haute société russe se rend, pendant la saison thermale, aux eaux de Constantinogorsk.

Cette petite ville de la province du Caucase, se trouve située à 4 kilomètres de la colline de Makhuka, d'où jaillissent les principales sources des monts Caucases. Il y existe un grand et bel établissement de bains qui répond par son aménagement autant que par la puissance de ses fontaines d'alimentation à tous les besoins de sa nombreuse clientèle.

C'est ici le lieu d'étudier dans leur ensemble les eaux thermo-minérales du Caucase. D'après Moritz-Wagner, aucune contrée de la terre n'est aussi riche en sources que cette région montagneuse et tourmentée qui s'étend de la mer Caspienne à la mer Noire en séparant l'Europe de l'Asie. De tous côtés, dans le grand massif central de formation granitique et sur les flancs de ses multiples rameaux de constitution schisteuse ou calcaire, aussi bien que dans les vallées étroites et profondes, on rencontre au milieu de roches volcaniques, de solfatars et d'amas de pétrole, des sources minérales qui sourdent à des températures très variées : — les unes sont bouillantes, les autres ont 34° de chaleur; les froides jaillissent à la température de 19° centigrades.

Les eaux de ces fontaines — celles du moins qui ont été étudiées — sont, pour la plupart, *sulfatées calciques, ferrugineuses* ou bien *sulfureuses.*

C'est ainsi que non loin du Metchouk et dans les environs de la forteresse de Kisslovodsk, existe une source franchement carbonatée dont les eaux froides, même en été, se rapprochent des eaux de *Selters* (Allemagne); elle doit contenir, si on en juge par son abondant dépôt d'ocre rougeâtre, une grande quantité de fer. Cette

montagne du Metchouk renferme de nombreuses sources *sulfatées calciques et sodiques*, laissant dans leur parcours d'abondants sédiments gypseux. L'aspect laiteux et l'odeur extrêmement hépatique de plusieurs d'entre elles, font supposer aux auteurs du *Dictionnaire des Eaux minérales*, que le sulfate de potasse doit participer également à leur minéralisation.

Les habitants du Caucase, c'est-à-dire les Tcherkesses, connaissaient et employaient les vertus thérapeutiques des eaux minérales de leurs montagnes bien longtemps avant la découverte de ces sources par les Russes, et celle-ci remonte déjà au XII[e] siècle.

On remarque sur l'emplacement de beaucoup de fontaines thermales des ruines d'immenses baignoires taillées dans le roc; ce sont là des témoignages irrécusables de l'antique usage de ces eaux par les populations montagnardes du Caucase qui en gardaient précieusement le secret.

Malgré le rôle considérable que joue cette région des confins de l'Europe et de l'Asie dans leur mythologie, les Grecs qui ont placé sur l'un des pics les plus élevés du Caucase le supplice de Prométhée, ne paraissent point avoir employé les vertus thérapeutiques de ces sources qui ne nous sont d'ailleurs à peu près connues que depuis l'année 1823; bien qu'elles eussent été signalées dans tous les rapports des expéditions russes à partir du XII[e] siècle, il n'y avait encore au commencement de notre siècle que les sources de Patigorsk, dans le Nouveau Caucase, qui étaient fréquentées grâce à leur vieille réputation. L'empereur Alexandre I[er] chargea le professeur Nieboulin de la mission d'étudier au point de vue de leur constitution chimique et de leurs propriétés médicales, le groupe des eaux minérales caucasiennes.

Ce savant médecin, tout en poursuivant ses recherches analytiques, découvrit sur un espace de 80 kilomètres plus de soixante-dix fontaines nouvelles; c'est ainsi que près de la seule rivière de Bourgounta, il releva l'existence de *vingt-trois* sources dont *cinq* sulfureuses et *dix-huit* salines; il détermina leur composition analytique de même que celle des deux lacs salés de la plaine de Lissogorsk et des eaux amères sulfatées sodiques et magnésiennes de la rivière de Gorkaja. Depuis les découvertes et les travaux de Nieboulin, le nombre des sources du Caucase s'est encore singulièrement accrû, grâce aux recherches des médecins des corps expéditionnaires russes.

En résumé, les eaux thermo-minérales du Caucase sont, en majeure partie, salines et ferrugineuses.

Nous donnons ici, en les groupant suivant l'ordre nominal suivi par le D[r] Nieboulin, la composition des principales sources.

SOURCES EISENBERQUELLE

	1 Température 41° c.	2 Température 39° c.	3 Température 39° c.	4 Température 35° c.	5 Température 32° c.	6 Température 36° c.	Température 15° c.
Sulfate de soude	gr. 1.09	gr. 1.24	gr. 0.94	gr. 0.18	gr. 1.26	gr. 0.65	gr. 1.36
— de chaux	»	»	0.01	0.01	0.09	0.11	»
— de magnésie	»	»	»	»	»	»	»
Chlorure de sodium	0.58	0.36	0.55	0.22	0.47	0.76	0.42
— de magnésium	»	»	»	»	»	»	»
Carbonate de soude	0.30	0.21	0.25	0.14	0.15	0.22	0.18
— de magnésie	0.69	0.14	0.05	0.07	0.07	0.14	0.15
— de chaux	0.62	0.59	0.82	0.16	0.64	0.78	0.89
— de fer	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01
— de manganèse	»	»	»	»	»	»	»
Silice	0.09	0.07	0.05	0.09	0.18	0.16	0.02
Matière extractive	»	»	»	0.01	»	»	»
Total des matières fixes	3.39	2.62	2.69	0.89	3.88	2.84	3.03
Gaz acide carbonique	418 cc.	44 cc.	633 cc.	277 cc.	506 cc.	570 cc.	97 cc.
— — sulfhydrique	»	»	»	»	»	»	»
— azote	1 gr. 12	1 gr. 09	1 gr. 24	0 gr. 94	1 gr. 18	1 gr. 26	0 gr. 5

TABLEAU INDIQUANT LA COMPOSITION DES ONZE AUTRES SOURCES PRINCIPALES

ÉGALEMENT ANALYSÉES PAR LE Dr NIEBOULIN

SUBSTANCES FIXES.	LANGENSALZBERG				SOURCE WARNA		SOURCE Kalmaquinquelle	SOURCE Kunkaraquelle.	SOURCE Kislawoodsquelle.	SOURCE Katarinnerquelle.	SOURCE Paulesquelle.
	1	6	14	23	chaude.	froide.					
	Température 20° c.	Température 17.5°.	Température 2.21°.	Température 20°.	Température ?	Température ?	Température ?	Température 30°.	Température 14°.	Température 81°.	Température 74°.
	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.
Sulfate de soude.......	2.47	»	1.17	0.20	1.36	0.08	1.12	0.07	0.63	0.45	0.66
— de chaux......	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
— de magnésie...	»	»	»	»	0.06	0.04	»	0.09	»	»	»
Chlorure de sodium...	3.84	0.29	2.43	1.46	1.74	1.91	2.11	0.72	»	0.14	0.15
— de magnésium.	»	»	»	»	0.03	0.03	0.03	0.27	»	»	»
Carbonate de soude....	0.16	3.84	1.34	1.54	0.04	0.29	0.03	0.60	»	0.36	0.59
— de magnésie.	0.18	0.22	0.38	0.14	0.34	0.04	0.17	0.01	0.04	0.01	0.01
— de chaux....	0.37	0.93	0.25	0.02	0.94	1.17	0.93	0.02	1.21	0.02	0.01
— de fer......	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.18	0.01	»	«
— de manganèse	»	»	»	»	»	»	»	»	0.01	»	»
Silice................	0.11	0.14	0.21	0.011	0.11	0.14	0.11	0.03	0.01	0.01	0.01
Matière extractive.....	0.18		0.07			0.01	0.01	»	»	»	»
Total..........	7.33	5.43	5.87	3.48	3.48	4.72	4.52	1.99	1.91	0.99	1.43
Gaz acide carbonique..	133 cc.	648 cc.	173 cc.	433 cc.	281 cc.	254 cc.	216 cc.	2 cc. 6	201 cc.	2 cc. 5	2 cc. 4
— hydrogène sulfuré.	»	»	»	347	153	136	87.2	46.9	»	»	»
— azote...........	2 gr. 47	»	1 gr. 17	0 gr. 20	1 gr. 36	1 gr. 08	1 gr. 12	0 gr. 07	0 gr. 63	0 gr. 45	0 gr. 44

Depuis les travaux de Nieboulin, le Dr Hermann a analysé, de son côté, un assez grand nombre de fontaines; parmi ces sources, les plus remarquables par la puissante minéralisation de leurs eaux, sont :

1° La S. *Alexanderquelle* (température 47°,5 C.) qui a la composition suivante :

Eau = 1 litre.

Sulfate de soude................................	1.35
— de chaux................................	0.05
Chlorure de sodium............................	1.59
— de magnésium............................	0.05
Carbonate de magnésie........................	0.11
— de manganèse........................	traces
— de chaux........................	1.14
Silice..	0.07
	4.36
Gaz acide carbonique..........................	81 cc.
— hydrogène sulfuré..........................	0.70
Azote..	1.35

2° La S. *Elisabethquelle* (témpérature 31° C.) renfermant :

Eau = 1 litre.

Sulfate de soude................................	1.36
— de chaux................................	0.05
Chlorure de sodium............................	1.59
— de magnésium............................	0.05
Carbonate de magnésie........................	0.11
— de manganèse........................	traces.
Silice..	0.06
	3.22
Acide carbonique..............................	129 cc. 5
Hydrogène sulfuré............................	0.4
Azote..	1.36

Enfin les eaux des fontaines Michaeliquelle et Petersquelle contiennent les principes élémentaires suivants :

Eau = 1 litre.	Michaeliquelle.	Petersquelle.
Sulfate de soude..........................	1.35	0.68
— de chaux..........................	0.05	»
Chlorure de sodium......................	1.66	0.30
— de magnésium......................	0.04	»
Carbonate de soude......................	»	0.41
— de magnésie......................	0.14	0.01
— de chaux......................	1.15	0.06
— de magnésie......................	traces.	»
Silice..................................	0.07	0.01
	4.46	1.47

Les sources du Caucase, aussi riches par leur nombre que puissantes par la thermalité et la minéralisation de leurs eaux, sont appelées à un très grand avenir; mais leur prospérité dépend de la soumission complète des Tcherkesses toujours vaincus et toujours révoltés. Aussi les sources fréquentées d'une façon suivie sont-elles toutes dans le voisinage et sous la protection des forteresses russes; c'est ainsi que les malades et les visiteurs arrivent de Saint-Pétersbourg et de toutes les villes de l'empire à Constantinogorsk, à Patigorsk et à

Kinslovodsk, dont les eaux, très appréciées des Russes, sont employées en bains et à leur température native.

S'il est possible, en se rapportant à leur composition élémentaire et à leur caractéristique, de déduire la spécialisation des eaux du Caucasse, nous manquons de renseignements et d'observations précises sur leurs propriétés médicales pour déterminer d'une façon exacte leur territoire pathologique.

En tous cas, elles possèdent une action thérapeutique indiscutable qui ne peut manquer d'avoir ses applications et de donner d'heureux résultats dans le traitement des maladies chroniques et d'origine diathésique justiciables des eaux similaires.

CONTRAYERVES. — Un certain nombre de racines appartenant aux *Dorstenia* portent le nom de *Contrayerva* (contre-venin). Mais la racine officinale provient du Brésil et appartient au *Dorstenia Brasiliensis* (LAMK). *Cora-apia* MARC. PIS.

Cette plante appartient à la famille des *Ulmacées*, telle qu'elle est constituée par Baillon et à la tribu des *Morées*. Sa racine est courbée, d'une couleur fauve rougeâtre à l'extérieur, blanche à l'intérieur, et composée d'un tubercule noueux, oblong, de 5 à 6 centimètres de longueur, pourvu sur les côtés de radicules très minces, et terminé par une sorte de queue recourbée, qui lui donne quelque ressemblance avec la queue du scorpion.

L'odeur de la racine est aromatique, sa saveur âcre. Elle renferme une grande quantité de mucilage. On l'a administrée comme excitante et diaphorétique à la dose de 4 à 8 gr. en poudre, et en infusion 4 gr. de racine pour 500 gr. d'eau.

CONTREXÉVILLE (France, département des Vosges, arrondissement de Mirecourt). Contrexéville doit être rangée parmi nos plus importantes stations thermales; elle reçoit chaque année un nombre toujours plus considérable de malades et les eaux minérales froides de ses sources, justement renommées, sont l'objet d'une consommation générale dans toute la France.

Le village de Contrexéville (669 habitants), qui se trouve à 30 kilomètres de Bourbonne et à 374 kilomètres de Paris (*chemin de fer de l'Est*), est situé dans un étroit vallon s'ouvrant du côté du nord pour former une belle prairie qu'arrose la petite rivière du Vair, dont la source principale jaillit dans le bourg même. Entouré de riants coteaux, de plaines fertiles et de superbes forêts, Contrexéville offre aux malades que n'attirent point les plaisirs et les distractions du Casino et du théâtre, des promenades agréables et des excursions intéressantes dans ses environs. C'est ainsi qu'on peut visiter Vittel (Voy. ce mot), qui n'en est qu'à quelques kilomètres; la *Chèvre-Roche*, énorme bloc erratique portant les ruines d'une chapelle; le fameux *Chêne des Partisans*, arbre gigantesque de 13 mètres de circonférence et de 33 mètres de hauteur; les ruines remarquables de la vallée de Bonneval; Domremy-la-Pucelle, si célèbre par la naissance de Jeanne d'Arc, etc., etc.

Malheureusement le climat de cette station, d'une altitude de 350 mètres au-dessus de la mer, est rude, variable et souvent humide. Aussi, pendant leur séjour à Contrexéville, dont la saison commence le 1er juin et finit le 1er octobre, les malades doivent se prémunir contre les changements de la température.

Établissement thermal. — Le vaste établissement thermal de Contrexéville, auquel on vient encore d'ajouter deux nouveaux corps de bâtiments aménagés avec luxe, est bâti au milieu d'un magnifique parc aux arbres séculaires, dans une presqu'île formée par le Vair; il possède quarante-six cabinets de bains et cinq salles de douches, précédés de salons d'attente et de chambres de repos; sur le griffon de la source principale, s'élève un pavillon monumental (1882) entouré d'une longue galerie fermée, servant de promenoir pendant les mauvais temps. Les malades peuvent, en outre, habiter dans l'établissement même, où il existe un grand et riche hôtel ayant en outre des cent vingt chambres de maîtres, de grands et petits appartements pour les familles.

Sources. — Les eaux *froides* et *bicarbonatées sulfatées* de Contrexéville étaient connues de temps immémorial dans le pays, lorsqu'elles devinrent célèbres dans les dernières années du règne de Louis XV. Elles sont actuellement fournies par cinq sources, dont deux, les sources du *Pavillon* et *Leclerc*, servent à l'usage interne; les sources de la *Souveraine*, du *Prince* et du *Quai* alimentent l'établissement balnéaire. Elles émergent d'un sol d'alluvion, superposé au terrain triasique.

La source du Pavillon, qui a fait la célébrité de Contrexéville, jaillit à la température de 11°,5 et débite 1440 hectolitres par vingt-quatre heures; son eau, d'une densité de 1,055 est claire, limpide et transparente, d'une odeur ferrugineuse; sa saveur est fraîche, agréable, quoique légèrement atramentaire; exposée à l'air, elle se recouvre d'une pellicule irisée et ne tarde pas à ternir les verres; elle laisse déposer dans son bassin et dans son canal d'écoulement un sédiment onctueux et ocracé.

Les eaux des autres fontaines se rapprochent sensiblement, par leurs caractères physiques, de la source du Pavillon; la *Souveraine*, dont le débit est de 12960 litres par vingt-quatre heures et la température de 10° C., est la seule dont les eaux n'abandonnent aucun sédiment de rouille.

La source du *Quai* débite 864 hectolitres par jour; celle du *Prince* 432 hectolitres.

Voici, d'après les analyses d'Ossian Henry (S. du Prince et du Quai), de Debray (S. du Pavillon, 1864), et du Laboratoire de l'Académie de médecine (S. Leclerc, 1882), la constitution chimique des sources de Contrexéville pour 1000 grammes d'eau :

	SOURCE du Pavillon.	SOURCE Leclerc.	SOURCE du Prince.	SOURCE du Quai.
	gr.	gr.	gr.	gr.
Acide carbonique libre.....	0.080	non dosé	non dosé	non dosé
Bicarbonate de chaux.......	0.402	0.400	0.940	0.980
— de magnésie....	0.035	0.033		
— de fer.........	0.007	»	»	»
— de soude......	»	0.008	0.160	0.170
— de lithine......	0.004	»	»	»
Sulfate de chaux..........	1.165	1.300	1.260	1.250
— de soude............	0.236	0.015	0.340	0.300
— de magnésie........	0.030	0.235		
Fer et manganèse.........	»	»	0.005	0.005
Silice......................	0.015	»	»	»
Chlorure de potassium......	0.006	»	0.140	0.160
— de sodium.........	0.004	0.008		
Fluorure de calcium.........	traces	»	»	»
Arsenic.....................	traces	»	»	»
Silice, fer, alumine, phosphates, sels de potasse, matière organique et perte....	»	0.035	0.310	0.320
Total.......	2.384	2.124	3.155	3.185

Après les analyses d'O. Henry (1852), Chevalier a signalé le premier la présence de l'arsenic dans les sources de Contrexéville et Nicklès celle du fluor en proportion plus grande que dans l'eau de Plombières; dans les *Commentaires thérapeutiques*, Gubler indique l'existence d'une minime quantité de cuivre dans ces eaux qui présentent entre elles dans tous les cas une grande analogie au point de vue physique et chimique.

Mode d'administration. — L'eau des sources Leclerc et du Pavillon est administrée en boisson; son ingestion se fait à faible dose d'abord, mais on augmente celle-ci graduellement et les buveurs, en partant de deux ou trois verres pris le matin à jeun, de quart d'heure en quart d'heure, arrivent à boire dix à douze verres d'eau minérale dans leur matinée.

On ajoute habituellement à la médication interne les bains et les douches à titre d'adjuvant; la durée du bain (température 30° à 32°) est d'une heure; celle des douches de 15° au maximum. Des plus variées dans leurs formes, les douches sont générales ou locales, chaudes ou froides. On administre encore des injections d'eau minérale dans la vessie dans certains cas de l'altération de la muqueuse et les habitants du pays emploient l'eau de la source du Prince en lotion contre les conjonctivites chroniques.

Action physiologique et thérapeutique. — On ne saurait, d'après la composition des sources de Contrexéville, notablement carbonique, mais où domine le sulfate de chaux au milieu de bases presque exclusivement calciques, déterminer exactement la spécialisation de ces eaux athermales à peine chlorurées.

Il faut donc les juger en s'appuyant uniquement sur leurs effets physiologiques et sur les résultats cliniques.

Les eaux sulfatées carbonatées froides de Contrexéville conviennent très spécialement aux maladies de l'appareil urinaire, affections catarrhales ou gravelles. La *gravelle urique* est au premier rang de leurs indications thérapeutiques; qu'elles agissent mécaniquement à la façon d'un lavage ou chimiquement par leur faible minéralisation, sous leur action la muqueuse des voies urinaires est légèrement excitée, fonctionne mieux, les mucosités sont diluées et les graviers entraînés au dehors. Ces eaux sont donc employées avec succès dans les traitements du catarrhe vésical ou rénal; l'irritabilité et la névralgie si communes dans ces affections sont combattues par leurs propriétés sédatives, propres aux sulfatées calciques; on devra recourir à leur emploi, surtout dans les gravelles blanches ou phosphatiques, elles sont de même indiquées, en raison de leur faculté expultrice, dans le traitement de la gravelle urique.

Les eaux de Contrexéville ont été vantées par des auteurs recommandables dans le traitement de la goutte. « Nous ne saurions, dit Durand-Fardel, leur attribuer aucune action directe sur cet état diathésique ou sur les manifestations directes; mais alors surtout qu'il existe un état morbide de l'appareil urinaire, elles pourront exercer par leur action spéciale une influence favorable sur la marche de la maladie. »

Ces eaux ont encore été conseillées dans les engorgements de la prostate, dans les blennorrhagies anciennes et comme fort utiles après la lithotritie. Le Dr Debout leur attribue une action favorable dans les engorgements simples du foie et dans les coliques hépatiques. Durand-Fardel estime que ces heureux résultats ne peuvent être dus, qu'à l'action diurétique de ces eaux agissant sur l'appareil hépatique d'une façon tout autre que les eaux bicarbonatées sodiques.

Il est à présumer, dit Durand-Fardel, que les résultats que l'on obtient des eaux de Contrexéville dans la goutte et dans les maladies de l'appareil hépatique, doivent être rapportés à une action élective sur l'appareil rénal, action manifeste, mais qu'il serait important de définir.

La durée de la cure de Contrexéville, qui a pour base l'eau prise en boisson, est de vingt à vingt-cinq jours.

L'eau de la source du Pavillon, qui se conserve parfaitement en bouteilles, s'exporte sur une grande échelle.

CONVALLAMARINE. — Voy. CONVALLARINE.

CONVALLARÉTINE. — Voy. CONVALLARINE.

CONVALLARIA MAIALIS. — Voy. MUGUET.

CONVALLARINE. Principe cristallisé amer extrait du *Sceau de Salomon*, par Walz. Sans usage.

CONVOLVULINE. — Voy. JALAP.

CONVOLVULUS. — Voy. JALAP et SCAMMONNÉE.

COOPER'S WELL (États-Unis d'Amérique). Cooper's Well ou le Puits de Cooper, est la source minérale la plus remarquable du Mississipi; située dans le comté de Hinds, elle se trouve à douze milles ouest de Jackson et à peu de distance du chemin de fer desservant cette ville.

L'eau minérale *sulfatée calcique, ferrugineuse* faible de Cooper, jaillit d'un puits artésien de 107 mètres de profondeur, creusé à travers la pierre à sablon. Son analyse a été faite par le Dr J. Lawrence Smith, qui lui a trouvé la composition suivante :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Sulfate de soude	0.1639
— de magnésie	0.3[illegible]67
— de chaux	0.4509
— de potasse	0.0085
— d'alumine	0.0858
Chlorure de sodium	0.1172
— de calcium	0.0606
— de magnésium	0.0488
Peroxyde de fer	0.0472
Crenate de chaux	0.0045
— de silice	0.0252
	1.3593

	Pouc. cub.
Gaz oxygène	1.425
— nitrogène	0.942
— acide carbonique	0.877
	3.244

Le dépôt qu'abandonne cette eau renferme sur 105 grains (6 gr. 720).

	Grains.		Grammes.
Eau	38	=	2.432
Chlorure de calcium	2	=	0.128
Sulfate de chaux	25	=	1.600
Peroxyde de fer	25	=	1.600

Action physiologique et thérapeutique. — L'eau de Cooper, d'une riche minéralisation, est laxative à petite dose et purgative à dose élevée; elle est en outre, d'après le Dr J.-J. Moorman, diurétique, sudorifique, en même temps que tonique et altérante (*altérative*). Grâce à cette dernière propriété, elle aurait une action remarquable sur le sang, sur les tissus et sur les organes malades.

Cette eau possèderait donc de grandes vertus thérapeutiques; dans tous les cas, elle est très renommée pour ses effets curatifs « dans les dyspepsies et les affections chroniques de l'appareil digestif; *souveraine* contre les diarrhées chroniques, elle serait très efficace pour combattre les maladies du foie, les catarrhes de la vessie et les hydropisies. »

En somme, l'eau de Cooper est recommandée dans le traitement des maladies de l'intestin et des organes pelviens; les affections du foie accompagnées d'obstructions, les dyspepsies et les diarrhées chroniques relèvent particulièrement de sa spécialisation.



Fig. 265. — Copaifera officinalis.

COPAHU (Baume de). Histoire naturelle. — Le baume ou plutôt et mieux l'oléo-résine de Copahu, est fournie par un certain nombre de plantes arborescentes, appartenant au genre *Copaifera*, série des Copaiférées, famille des Légumineuses-Cœsalpiniées.

Le nom de *copahu* est aussi donné à un liquide oléagineux, qu'on extrait par incision du tronc d'un *Diptecarpus* et d'autres arbres de la même famille, dans l'archipel Indien. Ses propriétés sont à peu près les mêmes, mais il n'existe aucune relation botanique entre les deux groupes de plantes qui le fournissent. Dans l'Inde, on l'emploie à la façon du copahu l'exsudation d'une plante très rapprochée des Copaifera par son organisation, le *Hardwickea pennata* (Roxb).

Les Copaiférées sont caractérisées par des fleurs petites, un réceptacle concave ou convexe, des sépales libres, imbriqués ou valvaires. Pétales ordinairement nuls, plus rarement au nombre d'un à cinq et imbriqués dans la préfloraison. Androcée ordinairement diplostemoné, plûs rarement pléiostemoné. Anthères versatiles. Feuilles paripennées ou imparipennées, souvent bifoliolées.

Les Copaifera présentent des fleurs régulières et hermaphrodites, un réceptacle convexe, un périanthe simple, dix étamines, un ovaire biovulé et une gousse charnue, bivalve, monospermée. Les Copaifera sont indigènes, de parties chaudes de l'Afrique et de l'Amérique, et les espèces qui fournissent le copahu sont assez nombreuses. Les unes habitent les forêts humides, d'autres les lieux secs et élevés des parties chaudes de l'Amérique du Sud.

Le *Copaifera officinalis* (*Cop. Jacquini*, Desf., *Copaiva de Jacquin*) est un grand arbre de la Nouvelle Grenade, à tête arrondie, dont les feuilles sont alternes, composées, paripennées, à pétiole commun long de 15 à 20 centimètres environ, accompagné à sa base de petites stipules. Les folioles, au nombre de trois ou quatre paires opposées, sont pétiolées oblongues lancéolées, coriaces, lisses, à nervures pennées alternes. Elles sont un peu arrondies à la base, entières sur les bords et terminées au sommet en une pointe obtuse. Ces feuilles renferment un grand nombre de glandes remplies d'oléo-résine.

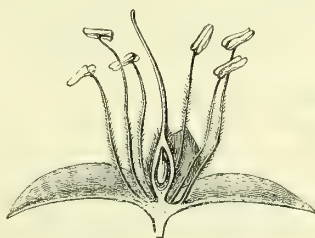


Fig. 266. — Coupe de la fleur.

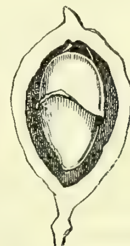


Fig. 267. — Coupe du fruit.

Copaifera officinalis. (H. Baillon.)

Les fleurs forment des grappes axillaires un peu plus longues que les feuilles placées à l'aisselle des feuilles ou à l'extrémité des rameaux.

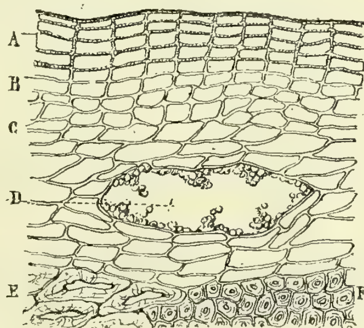


Fig. 268. — Copaifera officinalis. Coupe de l'écorce d'un jeune rameau. (De Lanessan.)

Les fleurs sont petites, sessiles ou brièvement pédonculées et accompagnées à leur base de bractées et de

bractéoles petites, écailleuses, caduques. Elles sont presque régulières et hermaphrodites.

Calice à quatre sépales libres, deux latéraux, un antérieur, un autre postérieur un peu plus grand, lancéolés, concaves et couverts de poils soyeux sur leur face interne. Préfloraison imbriquée, corolle nulle.

Androcée de dix étamines, dont cinq alternisépales et cinq opposito-sépales. Les premières plus courtes. Les filets sont libres insérés en dedans du calice, autour d'une portion un peu déprimée et glanduleuse du réceptacle. Ils portent une anthère versatile, biloculaire, introrse, et déhiscente par deux fentes longitudinales.

Le gynécée est central, libre, composé d'un ovaire sessile ou brièvement stipité, velu, et surmonté d'un style grêle à surface stigmatique un peu renflée, simple ou légèrement bilobée. Dans la loge unique de l'ovaire se trouvent deux ovules anatropes, à micropyle dirigé en haut et en dehors.

Le fruit est une gousse de 3 cent. de longueur et 2 de largeur, brièvement stipitée, elliptique, convexe sur les deux faces, portant au sommet la base du style; son péricarpe est plus ou moins charnu, puis il se dessèche et la gousse devient ligneuse et s'ouvre en deux valves. Graine unique, suspendue, recouverte dans la moitié supérieure par un arille charnu. Sous ses téguments noirâtres, lisses, elle renferme un embryon dépourvu d'albumen charnu à cotylédons enveloppant la radicule par leur base auriculée; quand elles sont fraiches, ces graines exhalent une odeur semblable à celle de la Fève Tonka (H. Baillon).

Le *Capoifera officinalis* n'est pas le seul arbre qui produit le baume de copahu, d'autres espèces en fournissent également, parmi lesquelles les principales sont : *C. Guianensis*, *C. Langsdorffii* Des., *C. Pubiflora*, Benth., *C. Rigida*, Benth., *C. Martii*, Hayne, etc.

Matière médicale. — Le copahu est un liquide plus ou moins visqueux, dont la couleur varie du jaune pâle ou brun clair, son odeur est aromatique, son goût âcre, amer, persistant, mais ses propriétés diffèrent suivant les échantillons et la provenance, car, celui du Para est souvent incolore et aussi fluide que l'eau. Presque toujours transparent, il peut être opalescent. Sa densité varie de 0.940 à 0.993, suivant la proportion d'essence qu'il renferme et la durée de son exposition à l'air. Il devient plus fluide sous l'action de la chaleur. Il est soluble dans l'alcool ordinaire, plus soluble dans l'alcool absolu, l'acétone, le bisulfure de carbone et la benzine. Ses propriétés optiques varient, car de deux échantillons examinés par Flückiger, l'un était dextrogyre et l'autre levogyre.

Avec les alcalis terreux il forme une masse qui durcit peu à peu, pourvu qu'on y ajoute un peu d'eau, ainsi que l'a démontré Roussin. Cette solidification se produit très bien avec la magnésie, mieux encore avec la chaux et la baryte.

Le copahu improprement nommé baume de copahu, est en réalité une oléo-résine analogue à la térébenthine. D'après Gerber, Stoltze, Durant, Guibourt, Wipple et Procter, il renfermerait : « Huile volatile hydrocarbonée 32 à 80, acide copahurique ou résine 38 à 58, résine incristallisable 1.65 à 1.05. »

Mais sa composition peut varier beaucoup suivant la provenance des échantillons et la durée de leur exposition à l'air. L'huile volatile dont la proportion varie suivant l'âge du copahu et l'espèce dont il provient, et qui peut aller jusqu'à 60 p. 100 et 80 p. 100, est un hydrocarbure $C^{10}H^{16}$, analogue à l'essence de térébenthine, dans ses propriétés générales et sa composition chimique. Elle est liquide, incolore, transparente, d'une odeur et d'une saveur qui rappellent celle du Baume lui-même et bout entre 245° et 260°, mais en s'altérant. Son poids spécifique varie de 0.88 à 0.91. Elle se dissout en toutes proportions dans l'alcool anhydre et dans l'éther, dans le sulfure de carbone, dans quatre parties d'alcool à 90 et 9 à 10 p. d'alcool à 70°. Cette essence dévie à gauche la lumière polarisée, mais un grand nombre d'échantillons présentent des essences qui diffèrent par leurs propriétés optiques.

La partie résineuse du copahu est formée par deux résines, l'une cristallisable, l'autre visqueuse, incristallisable.

La première, qui a été obtenue pour la première fois, en 1827, pure et cristallisée, par Schweitzer, et à laquelle il a donné le nom d'*acide copahuvique* ou *copahu résiniqué*, présente la même formule que l'acide abiétique, $C^{20}H^{32}O^2$. Ce composé est inodore, soluble dans l'alcool, moins dans l'éther, les huiles et le copahu lui-même. Sa solution rougit fortement la teinture de tournesol. Il s'unit facilement aux bases.

Schweitzer le préparait en faisant dissoudre 9 p. de copahu dans 2 p. d'ammoniaque liquide et en exposant la solution à une température de 10°. Les cristaux qui se forment sont lavés à l'éther, redissous dans l'alcool et, par évaporation, abandonnent l'acide cristallisé et pur.

Dans un copahu du Para, H. Von Fehling trouva, en 1841, une substance analogue, l'acide oxycopahuvique, $C^{20}H^{28}O^3$, qui y formait un dépôt.

D'un copahu de Maracaïbo, Strauss a retiré, en 1865, de l'acide métacopahuvique, $C^{22}H^{34}O^4$, qui fond à 206° et qui est probablement identique avec l'acide que Werner a retiré du baume de Gurjun.

Quant à la résine incristallisable, elle est jaunâtre, visqueuse et onctueuse, soluble à froid dans l'alcool absolu et l'éther, mais soluble seulement à chaud dans l'alcool à 75°, et le pétrole. Elle présente la même composition que l'acide copahuvique, mais ne se combine que très difficilement avec les bases et se forme surtout par l'oxydation de l'essence à l'air, tandis que l'acide copahuvique paraît surtout se former pendant la végétation (Soubeyran).

Il semblerait d'après cela que les différences de consistance des copahus peuvent tenir à ce que les produits d'arbres âgés renferment beaucoup d'acide copahuvique, et que ceux qui se sont épaissis à l'air, renferment une forte proportion de résine incristallisable.

Falsifications. — L'oléo-résine de copahu est souvent falsifiée par l'huile de ricin, qui ne change aucune de ses propriétés physiques et qui de plus se dissout comme elle dans l'alcool. On reconnaît cette fraude en faisant chauffer 1 p. de baume avec 4 p. d'alcool à 0.838. En se refroidissant, le mélange se sépare en deux parties, l'une supérieure qui renferme l'huile de ricin dissoute dans l'alcool, l'autre formée d'huile essentielle. En faisant évaporer l'alcool, on reconnaît l'huile de ricin en la chauffant avec de la soude caustique et de la craie. Il se forme de l'*Œnanthol* qui se révèle par son odeur particulière. On peut découvrir ainsi 1 p. 100 d'huile de ricin (Flückiger).

Les huiles grasses (pavots, œillette, navette, etc.), sont décelées par l'alcool, qui ne dissout que le copahu.

L'essence de térébenthine lui communique une con-

sistance visqueuse qui le fait adhérer aux parois du vase. En agitant le copahu avec de l'alcool faible, celui-ci ne dissout que l'essence de térébenthine.

Il a été souvent remplacé par le *baume* de *Gurjun* ou une *huile de bois* (Diptérocarpus), qui présente la même odeur et le même goût que le copahu. D'après Flückiger on reconnaît cette substitution de l'huile de bois de la façon suivante. Placez dans un tube 19 gouttes de sulfure de carbone et une goutte d'oléo-résine. Agitez, ajoutez alors un mélange de parties égales d'acide sulfurique et d'acide nitrique concentré (1,45). Après une courte agitation, l'aspect des mélanges respectifs sera le suivant.

Copahu. — Coloration d'un beau brun rougeâtre avec dépôt de résine sur les parois du tube.

Huile de bois. — Coloration rouge pourpre intense, devenant violette au bout de quelques minutes.

L'oléo-résine d'*Hardwickea pennata*, qui a été également substituée au copahu ne montre, dans les mêmes conditions, aucune altération. Le mélange est d'un jaune grisâtre pâle.

On peut déceler ainsi dans le copahu le huitième de son volume d'huile de bois.

Quant au procédé empirique qui consiste à essayer la solidification du copahu par la magnésie, il n'a aucune valeur, car des copahus purs peuvent fort bien ne pas donner cette réaction. On distingue même dans le commerce les copahus solidifiables et ceux qui ne le sont pas, sans pour cela incriminer leur pureté.

Pharmacologie. — *Résine de copahu.* — On prépare la résine de copahu en distillant de l'eau sur le baume de copahu et versant à diverses reprises cette eau dans l'alambic pour extraire la plus grande partie de l'huile essentielle qui est retenue avec d'autant plus d'énergie par les résines que sa proportion devient moins considérable.

On obtient comme résidu un mélange des deux résines, acide copahuvique et résine incristallisable et d'une petite partie d'essence qui a échappé à la distillation.

Cette résine est rarement usitée. Elle sert surtout, semble-t-il, à la préparation des capsules de copahu solidifiées.

Huile essentielle de copahu. — Comme l'essence communique aux alambics dans lesquels se fait la distillation une odeur des plus désagréables et très persistante, on peut employer pour l'obtenir le procédé indiqué par Ader et qui consiste à traiter dans un vase de verre, 10 p. de copahu par 10 p. d'alcool à 90°. On mélange par l'agitation et on ajoute 3,75 de lessive de soude des savonniers. Après une agitation nouvelle on ajoute 25 p. d'eau. On mélange par l'agitation et on laisse reposer. L'essence vient à la surface et on l'enlève avec une pipette. Elle retient un peu de résine combinée à l'alcali, mais dont la présence ne nuit pas à ses propriétés.

Cette essence est rarement employée seule. Elle est surtout usitée dans la parfumerie ; il paraît, qu'associée à d'autres essences, elle perd son odeur spéciale et donne naissance à des produits d'odeur agréable.

Pilules de copahu. — Comme le copahu absorbe des quantités énormes de poudres inertes pour prendre la forme pilulaire, forçant ainsi le patient à ingérer un nombre considérable de pilules pour une dose relativement minime de médicament actif, on a cherché à le solidifier avec la moins grande quantité de substance inerte et on s'est arrêté à la magnésie calcinée ou à l'hydrocarbonate de magnésie. Avec ce dernier, la prise se fait presque immédiatement ; avec la magnésie il faut huit à dix jours, mais les pilules faites avec l'hydrocarbonate deviennent extrêmement dures, insolubles dans l'estomac et par suite inactives. Un certain nombre de copahus ne sont pas solidifiables par la magnésie. Les travaux de Roussin ont démontré que, pour obtenir la solidification dans ces conditions, il fallait que la magnésie fut hydratée, et que la quantité d'eau à employer était à peu près le $^1/_{20}$ du poids du copahu employé. Cependant, comme nous l'avons vu, certains copahus et des meilleurs ne se solidifient pas.

PILULES DE COPAHU (CODEX)

Copahu	25 cent.
Hydrocarbonate de magnésie	Q. S.

M. pour une pilule : Doses 28 à 100 par jour en six ou huit fois.

PILULES OFFICINALES

Baume de copahu	16 grammes.
Magnésie calcinée	1 gramme.

On agite fortement le copahu avec de l'eau, on décante. La proportion d'eau qu'il retient et qui est du vingtième environ du poids du copahu, favorise ou détermine la solidification.

Toutes ces pilules peuvent être recouvertes de gluten, de gomme ou de sucre.

BOLS DE COPAHU (DANNECY)

Copahu	0.40
Cire	0.10
Magnésie calcinée	0.02

Pour un bol. Ce mélange ne durcit pas.

POTION BALSAMIQUE. POTION DE CHOPART (CODEX)

Copahu	60
Alcool à 80°	60
Sirop de baume de Tolu	60
Hydrolat de menthe poivrée	120
Acide nitrique alcoolisé	8

Mêlez l'alcool et l'acide nitrique. Ajoutez le copahu puis l'hydrolat. Comme le copahu se sépare par le repos, il faut agiter chaque fois le mélange avant de le faire ingérer. On pourrait le tenir en suspension par un jaune d'œuf ou un mucilage de gomme arabique.

OPIAT BALSAMIQUE DE COPAHU ET DE CUBÈBES

Copahu	25
Poivre cubèbe pulvérisé	50
Essence de menthe	1 gramme.

On peut du reste varier à volonté les doses de copahu et de cubèbe et même leur associer des substances astringentes comme l'alun et le cachou, le matico (*piper angustifolium*), le ratanhia, le goudron ; ou des toniques comme le tartrate ferrico-potassique (Trousseau), l'oxyde noir de fer.

Le copahu est également prescrit en lavements, quand les voies digestives ne peuvent le supporter, mais il est alors émulsionné avec un jaune d'œuf. On lui associe dans ce cas le laudanum de Sydenham. Dans ces conditions il est aussi employés en injections :

Jeannel a proposé les formules suivantes :

Copahu	4
Carbonate sodique cristallisé	2
Eau distillée	94

Mêlez. Le copahu se sépare après quelques heures, mais l'émulsion se rétablit facilement par l'agitation. 25 gr. de cette émulsion représentent 1 gr. de copahu et 50 centigr. de carbonate sodique.

Émulsion de copahu	25 grammes
Eau distllée	75 —
Laudanum de Sydenham	12 gouttes.

Cette injection est stable en injections uréthrales. Les capsules de copahu dont nous connaissons la fabrication, renferment de 4 à 5 décigr. de copahu chacune. Ce sont les capsules de Mothes, de Raquin, etc.

Aujourd'hui les capsules sont presque la seule forme sous laquelle on administre le copahu ; elles contiennent le plus souvent 40 centigrammes de baume par capsule, il en faut donc 10 pour faire 4 grammes.

Il existe dans le commerce une infinité de sortes de capsules, parmi lesquelles les plus connues sont les capsules Mothes, mais les plus simples sont assurément celles qui sont fabriquées d'après la formule du *Codex*.

Action et usages. — Le copahu improprement appelé baume, est une thérébenthine (essence et résine renfermant un acide cristallisable, l'acide copahivique) qui nous vient du Brésil où les indigènes l'appellent *Copaïba*. Le père Labat le donne dans ces contrées comme vulnéraire et fébrifuge. A la fin du XVIIIe siècle il fut appliqué en Angleterre au traitement des affections catarrhales, et spécialemeut aux écoulements blancs de la muqueuse génito-urinaire. Au commencement de ce siècle, son usage se répandit en France, où tous les jours on l'emploie contre la blennorrhagie.

Action physiologique — L'oléo-résine de copahu appliquée sur la peau avec friction, a de la tendance à provoquer de l'irritation. Sur les muqueuses, sur les plaies, cette action excitante qu'elle doit à la résine va jusqu'à l'irritation.

Prise par la bouche, elle détermine une des saveurs les plus désagréables qu'on puisse imaginer, suivie d'ardeur et d'acreté dans la gorge. Introduite dans l'estomac même à faible dose (1 à 2 grammes), elle incommode par son odeur repoussante et les renvois qu'elle cause ; ces doses mêmes peuvent provoquer chez quelques personnes de l'intolérance du tube digestif, de l'anorexie, de la dyspepsie, de la diarrhée. Aux doses de 10 à 15 grammes, ces effets s'accentuent, et à la diarrhée, aux vomissements, viennent s'ajouter de la chaleur fébrile, des douleurs dans les reins, de l'augmentation de l'excrétion de l'urine qui peut contenir de l'albumine, et parfois du sang.

L'action diffuse du copahu après son absorption, se traduit par une accélération du mouvement circulatoire, et une légère élévation de la chaleur animale, parfois accompagnée d'une céphalalgie congestive plus ou moins durable.

Essence et résine se retrouvent dans les urines. C'est à cette élimination par l'émonctoire urinaire qu'on rapporte les effets, en quelque sorte électifs, du copahu sur les muqueuses cystique et uréthrale. Toutefois, l'essence semble moins passer par cette voie que par les surfaces respiratoires et cutanées. En effet, les urines, des sujets soumis au copahu ne présentent qu'à un faible degré l'odeur de son essence ; en revanche, elles ont un goût amer dû, vraisemblablement, à la résine ou à son acide (Fuller, Cazenave). Traitées par l'acide azotique, elles se troublent comme si elles étaient albumineuses. Pourtant, comme le fait remarquer Gubler, le précipité produit par l'acide nitrique n'est pas floconneux comme celui de l'albumine et se dissout dans l'éther et l'alcool, ce qui exclut l'idée d'albumine et fait considérer le précipité comme constitué par la résine de copahu, soluble dans l'alcool et l'éther. Il arrive cependant que les doses fortes de copahu déterminent d'une manière exceptionnelle l'albuminurie par irritation rénale et même l'hématurie. Il occasionne souvent, en outre, de la chaleur et de la titillation dans l'urèthre avant et après la miction, et chez certains sujets de l'irritation plus vive avec cuisson qui peut se propager au col vésical et déterminer de la cystite avec strangurie. Il est vrai que, dans ce cas, il n'est pas toujours facile de démêler ce qui est le fait du médicament et ce qui est l'effet de la chaudepisse.

L'élimination du copahu par la peau et les poumons se reconnaît à l'odeur caractéristique et trahissante que la sueur et l'haleine prennent chez les sujets soumis à ce médicament.

L'irritation qu'il provoque en diffusant à travers ces voies, peut amener du côté de la peau différentes éruptions érythémateuses et papuleuses (urticaire, roséole, exanthème scarlatiniforme) ; du côté des bronches, de la chaleur, de la sécheresse accompagnées de toux sèche et d'une légère oppression, et du côté du nez, du coryza.

En définitive, l'oléo-résine copahique est un excitant et un modificateur spécial des muqueuses, agissant à la façon des térébenthines et des baumes, mais les surpassant par son énergie.

Emploi thérapeutique. — Le copahu a été préconisé contre toutes les affections catarrhales. Hallé, Bretonneau, Laroche, Saucerotte, Delioux de Savignac, etc., en ont obtenu de bons résultats dans certains cas de *catarrhes chroniques des bronches* et de bronchorrhées à la dose de 1 à 2 grammes par jour. Jadis, on l'a même conseillé dans la phthisie pulmonaire. Mais on sait combien alors cette affection était confondue avec les catarrhes chroniques des bronches. En raison d'ailleurs de ses propriétés irritantes, il ne faudrait pas s'exposer à le donner chez les prédisposés aux hémoptysies. Sans admettre l'opinion de Labat, qui le conseille chez les hémoptoïques, il serait curieux de voir si l'essence de copahu pure ne serait pas hémostatique comme d'autres huiles volatiles esssentielles, et notamment l'essence de térébenthine. Il y aurait lieu en même temps de rechercher si la résine seule ne conviendrait pas spécialement à la muqueuse génito-urinaire comme l'essence à la muqueuse respiratoire en raison des affinités d'éliminations particulières de ces constituants de l'oléo-résine copahique.

Nous ne dirons rien de son emploi dans les catarrhes chroniques de l'intestin où l'on a cru que le copahu pouvait être utile par suite d'irritation substitutive.

Mais la maladie où il a été employé en quelque sorte comme spécifique est la *blennorrhagie*. Dans cette affection l'usage du copahu est vulgaire, et son efficacité relative incontestable, à l'instar des auteurs qui ont apporté leurs observations sur la matière, Hope, Théden, Chopart, J. Hunter, Ansiaux, Ribes, Fizeau, Ribes, Rossignol, Laënnec, Blaud, Delpech, Bretonneau, Velpeau,

Guillon, Ricord, Trousseau, Langlebert, etc., chaque médecin est à même d'en fournir des preuves.

Mais si l'on s'entend sur l'efficacité du copahu dans l'urétrite blennorrhagique, la même entente n'a plus lieu quant au moment de la maladie où il est préférable de l'administrer.

Deux méthodes sont en présence. L'une d'origine américaine, datant de l'époque (1787) où Jacquin et Pison rapportèrent la manière hardie des habitants de l'Amérique qui prennent le copahu (infusion de feuilles de *Copaïfera officinalis*, Linné) à l'intérieur et en injections urétrales, dès le début de la blennorrhagie, méthode recommandée par Swediaur, Ansiaux, Ribes, Delpech, Rossignol et adoptée par Trousseau et Pidoux, et qui consiste à le prescrire dès le début de l'affection « qui, dit Trousseau, est d'autant mieux supprimée par le copahu et le cubèbe et offre d'autant moins de chance de récidive, que le médicament est donné plus tôt. » L'autre qui était celle de F. Hoffmann, de Hope, de Chopart, de Hunter, de Theden, plus suivie, n'admet l'intervention de ce médicament qu'après l'apaisement des symptômes aigus initiaux (du 5e au 8e jour en général). Ces deux méthodes ont leurs défenseurs et leurs cures. Ce qu'il y a de certain, c'est que le copahu a moins d'efficacité dans les blennorrhées chroniques, que dans la blennorrhagie aiguë. « La gonorrhée, comme le dit Chopart, a souvent besoin de mourir de vieillesse. »

Le Dr Ribes, et en cela il est appuyé par Laënnec, Blaud (de Beaucaire), Delpech, aurait même réussi, en donnant le copahu à hautes doses (10 grammes et plus par jour) à supprimer rapidement les complications ordinaires de la chaudepisse (orchite, arthrite, conjonctivite) mieux qu'avec le traitement ordinaire (sangsues, cataplasmes, etc.). Si ce moyen a pu réussir dans le cas d'orchite, nous doutons qu'il soit efficace dans le cas d'arthrite et conjonctivite purulente blennorrhagique, et nous ne conseillons pas de s'y attarder.

La cystite qui accommagne l'urétrite aiguë se trouve également bien de l'emploi du copahu.

Dans la blennorrhagie de la femme, ce médicament ne réussit que lorsque celle-là est limitée au canal de l'urètre. Nous allons voir pourquoi tout à l'heure.

Mais avant posons-nous cette question.

Comment agit le copahu dans la blennorrhagie? Il est vraisemblable que l'action de cette substance sur la muqueuse urétrale est une action topique, astringente, se produisant par l'intermédiaire de l'urine, chargée des principes du copahu. En faveur de cette opinion parlent les faits suivants : c'est que le copahu agit avec plus d'efficacité lorsqu'il est toléré, et que l'on recherche cette tolérance tous les jours en l'associant aux narcotiques, aux astringents, aux antiémétiques; c'est que chez les femmes, chez lesquelles le processus blennorrhagique est souvent limité à la muqueuse vaginale, où l'urine n'arrive pas, le copahu reste en général inefficace; enfin, c'est que, comme Ricord l'a observé, chez des individus atteints d'hypospadias, le processus blennorrhagique disparaît au niveau de la partie postérieure de la muqueuse urétrale, c'est-à-dire la partie baignée par l'urine, tandis qu'il persiste dans la partie antérieure.

Hardy, à l'hôpital Saint-Louis, a apporté, en faveur de cette théorie, l'intéressante expérience suivante : on injecte dans le vagin blennorrhagique de femmes à qui on administre du copahu leurs propres urines copahifères, et la blennorrhagie vaginale cède, tandis qu'avant, l'écoulement urétral seul avait été modifié, là seulement où la vessie avait déversé l'urine copahifère. Ricord a montré aussi la valeur de ces injections des urines chargées de copahu, et Langlebert, pour bénéficier de la double action topique, conseille de donner le copahu à l'intérieur et de pratiquer des injections urétrales avec de l'eau distillée chargée d'oléo-résine.

Dès lors, est-il rationnel de dire avec Cullerier, Melchior, Robert, Küss, etc., que le copahu n'agit pas seulement par ses effets topiques sur les muqueuses, mais, par son action dérivatrice et révulsive sur le tube digestif? Ce qui semble infirmer cette manière de voir c'est que le copahu n'a pas besoin de provoquer de la diarrhée pour guérir la blennorrhagie.

Comme la résine copahique s'élimine par les reins, Gubler a diminué la mauvaise odeur des personnes qui prennent du copahu, en ne donnant que la résine, c'est-à-dire le copahu privé de son essence. De cette façon il n'y a plus d'élimination par l'haleine et les sueurs, et l'on a supprimé un des inconvénients de ce médicament. A la dose de 4 à 8 grammes, la résine a paru à Gubler aussi efficace que le copahu entier.

En définitive le copahu est un remède efficace dans le blennorrhagie. Toutefois il échoue, souvent, il faut bien dire. Dès qu'il paraît ne pas modifier l'écoulement il faut l'abandonner. On ajoute d'ailleurs presque toujours à son usage, l'usage des injections au sulfate de zinc, au nitrate d'argent, au sous-nitrate de bismuth

Trop longtemps continué, et surtout à doses élevées, il provoque des désordres gastro-intestinaux qui indiquent de le cesser, et même alors les fonctions ne se rétablissent pas toujours aussitôt. Il peut même provoquer des inflammations suraiguës des voies urinaires, des effets drastiques énergiques, et on a observé jusqu'à des phénomènes toxiques apoplectiformes et tétanoïdes (*Gaz. hebd.*, 1858). Si les doses exagérées de copahu (Ribes l'a vu prendre aux doses de 30 et 64 grammes) ne causent pas plus souvent d'accidents toxiques, c'est que le médicament est expulsé par les garde-robes et les vomissements, bien qu'il soit là encore essentiel de tenir compte des susceptibilités individuelles.

Comme cette drogue, toutefois, peut détériorer l'organisme, il ne faut pas en abuser, ni la continuer trop longtemps.

Dans le *catarrhe vésical*, Dupuytren avait injecté avec succès l'eau de goudron dans la vessie (*Gaz. méd.* 1837), Souchier (de Romans) et après lui Devergie et Trousseau ont obtenu, dans le même cas, les meilleurs résultats des injections de copahu uni à de l'eau émolliente et mucilagineuse (5 à 10 grammes pour un litre d'eau d'orge par exemple), et l'y laissent séjourner 15 ou 20 minutes avant de permettre la miction.

Hardy à Saint-Louis a fait une heureuse application du copahu au *psoriasis*. Il donne ce médicament à la dose initiale de 3 grammes et l'élève graduellement jusqu'à 6 par jour. Quand les écailles épidermiques se détachent, la peau est généralement saine (*Bull. de thér.*, t. LII, 1857).

Enfin, Cullen a préconisé le copahu (20 à 40 gouttes mêlées à du sucre pulvérisé) dans les hémorroïdes (où il agirait par ses effets laxatifs), Léonard et Dieu (*Bull. de l'Acad. de méd.*, janvier 1851) comme succédané du sulfate de quinine (uni au cubèbe) dans les fièvres intermittentes, Garrod (*Bull. de thér.*, 1870), l'espagnol Mutis, comme diurétique dans les hydropisies (15 à 60 gouttes par jour), et on l'a même proposé contre le croup.

On s'est ingénié autrefois à trouver beaucoup de manières pour dissimuler l'odeur et la saveur si désagréables de cette substance. On l'associait à des boissons aromatiques (jus de citron, essence de menthe, vin, sans atteindre ce but. On en faisait des opiats dans lesquels entraient le cubèbe, le tannin, le cachou, le bismuth, la magnésie, le ratanhia, etc. (voyez : PHARMACOLOGIE). Le plus communément son auxiliaire était le poivre cubèbe, et dans ces derniers temps on y a joint le matico. Mais aujourd'hui la meilleure manière de donner le copahu, soit seul, soit uni au poivre cubèbe (voir : CUBÈBE), préparation qui semble plus efficace dans la blennorrhagie, soit associé au cubèbe, à l'essence de santal, ou à l'essence de santal et au fer, est de l'administrer en capsules, capsules de gélatine et mieux de gluten (capsules Mathey-Caylus) à la dose de 6 à 12 par jour (3 à 6 grammes). De cette façon le médicament est mieux toléré et il ne donne pas lieu aux renvois nauséeux des anciennes préparations, potion de Chopart, ou autres.

COPAL. — Voy. ANIMÉ.

COPALCHI. — Voy. CASCARILLE.

COPALME. — Voy. LIQUIDAMBAR.

COQUE DU LEVANT. La Coque du Levant est le fruit de l'*Anamirta cocculus*, Wigth et Arnott. (*Menispermum cocculus*, L.) qui appartient à la famille des *Menispermacées*, tribu des *Cocculées* de Baillon. Son nom de Cocculus dérive de l'italien *Coccola* (petit fruit ressemblant à une baie), et comme ces fruits, qui venaient de l'Orient en Italie, n'avaient reçu aucun nom, on leur donna celui de *Coccole di Levante*.



Fig. 269. — Anamirta Cocculus.

L'*Anamirta cocculu*, 269, est une liane grimpante, vigoureuse, qui croît dans les parties orientales de l'Inde, et dans les îles de la Malaisie

Les feuilles sont grandes, alternes, simples, entières, longuement pétiolées, cordiformes à la base et à limbe digitinervé.

Les fleurs sont régulières, dioïques, petites, très nombreuses, et disposées en grappes composées et pendantes. Les inflorescences femelles ont souvent plus d'un pied de longueur.



Fig. 270. — Fleur mâle.



Fig. 271. — Graine.

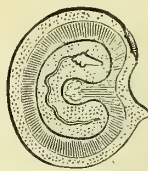


Fig. 272. — Coupe de la graine.

Anamirta Cocculus.

Le périanthe présente la même disposition dans les deux sexes.

Le calice est formé de deux à quatre verticilles composés chacun de trois sépales libres. Les plus extérieurs sont plus courts, les plus intérieurs plus grands.

La corolle est nulle.

Dans les fleurs mâles, 270, le réceptacle se renfle au sommet en une sorte de tête arrondie, sur laquelle s'insèrent les étamines qui sont en grand nombre et disposées sur six séries verticales. Les étamines sont formées d'une anthère presque sessile, partagée en quatre lobes plus ou moins distincts et s'ouvrant par une fente horizontale.

Dans la fleur femelle, on trouve un androcée rudimentaire de six à neuf staminodes libres. Le gynécée est formé par trois ou rarement par six carpelles libres, opposés aux sépales extérieurs. L'ovaire uniloculaire est surmonté d'un style réfléchi et atténué vers 'extrémité stigmatière. Dans l'angle interne de la loge et sur le placenta pariétal s'insère un ovule anatrope, descendant, à micropyle supérieur et extérieur.

Le fruit est composé de deux ou trois drupes arquées, pourprées, ovoïdes, gibbeuses, 271 et 272; chacune d'elles renferme un noyau muni intérieurement d'un prolongement bilobé sur lequel se moule la graine. Celle-ci contient un albumen corné, au milieu duquel se trouve un embryon à cotylédons aplatis et divariqués et à courte radicule cylindrique.

Les fruits de l'*Anamirta cocculus* sont exportés en Europe de Ceylan (Colombo), Madras et Bombay. Tels

qu'on les trouve dans le commerce, ils sont ovoïdes ou subréniformes, de la taille d'un gros pois ou d'une petite noisette. Leur surface est noirâtre, ridée, chagrinée et recouvre un noyau épais, bivalve, blanchâtre et ligneux. Ce noyau présente, sur une extrémité de la face concave, une petite pointe qui correspond à la base du style et à l'autre extrémité une dépression qui répond à son point d'insertion sur le réceptacle. Au milieu de ce noyau s'élève le placenta rétréci à sa base, élargi et divisé en deux à sa partie supérieure. Sur ce placenta, se moulant sur lui par sa partie interne et l'entourant de toutes parts, est placée une graine jaunâtre, oléagineuse, très amère, à contour réniforme et parfois semi-lunaire qui ne remplit jamais la cavité du noyau. Par la dessication elle s'atrophie graduellement et, dans les fruits un peu anciens, il n'est pas rare de trouver le noyau complètement vidé. Dans les bonnes Coques du Levant, la graine doit remplir au moins les deux tiers du noyau.

Usages. — La seule partie employée est le fruit. Nous ne parlerons pas de ses usages thérapeutiques qui sont indiqués plus loin, mais nous dirons que la plus grande partie des fruits est employée dans un but illégal, soit pour communiquer à la bière une amertume spéciale, soit pour enivrer et même tuer les poissons, en projetant dans les cours d'eau une décoction de Coque du Levant. Il y a lieu de croire que les poissons recueillis de cette façon peuvent devenir toxiques.

Chimie. — Les graines doivent leur activité à la présence d'un principe neutre, la *Picrotoxine*. Le péricarpe renferme deux alcaloïdes, la *Ménispermine* et la *Paraménispermine*. La ménispermine ($C^9H^{12}AzO$) est blanche, cristalline, fusible, insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et l'éther. Elle forme des combinaisons salines avec les acides. La paraménispermine en diffère parce qu'elle ne forme pas de sels avec les acides.

La Picrotoxine que l'on retire de la Coque du Levant est douée de propriétés toxiques assez énergiques (Voy. TOXICOLOGIE).

Le procédé le plus avantageux, pour obtenir la picrotoxine, consiste à traiter par l'alcool chaud les Coques du Levant réduites en poudre. On sépare l'alcool par distillation et on fait bouillir le résidu avec de l'eau à laquelle on ajoute un peu d'acétate de plomb, afin de précipiter la matière colorante. L'excès de plomb est enlevé par un courant de gaz sulfhydrique, puis on fait évaporer la solution; la majeure partie de la picrotoxine se sépare et il ne reste plus qu'à la purifier par plusieurs cristallisations dans l'eau (PFAUNDLER, *Zeitsch. für Chem. u. Pharm.*, t. VI, p. 587; *Journ. de pharm. et de chimie*, t. XLV, p. 280).

Les procédés de Merck et de Pelletier et Couerbe ne sont que de légères modifications du précédent, toujours fondés sur le traitement alcoolique.

Propriétés. — La picrotoxine se présente en petits prismes quadrilatères blancs et transparents, ou en aiguilles groupées en étoiles.

Incolore, sans odeur et d'une saveur amère très désagréable (d'où son nom), elle est inaltérable à l'air et sans action sur les réactifs colorés; elle ne possède pas de propriétés alcalines, quoique soluble dans les acides étendus; mais elle ne forme pas de sels.

La picrotoxine est soluble dans 150 p. d'eau froide et 25 p. seulement d'eau bouillante; elle est soluble dans 3 p. d'alcool ou d'éther; ni les huiles grasses, les huiles essentielles ne la dissolvent.

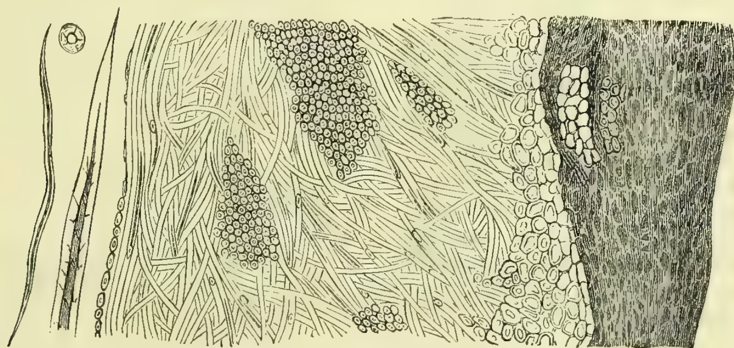


Fig 273. — Coupe transversale du péricarpe de la Coque du Levant. (De Lanessan.)

La solution alcoolique de picrotoxine dévie à gauche le plan de polarisation : $(\alpha) = -28°$.

L'acide sulfurique dissout la picrotoxine avec une couleur safran.

Sous l'influence de la chaleur, les alcalis l'altèrent; cependant à froid la picrotoxine s'unit aux bases alcalino-terreuses et avec l'oxyde de plomb, mais ces pseudo-combinaisons sont très solubles et incristallisables.

D'après Oppermann, on pourrait assigner à la picrotoxine la formule $C^5H^6O^2$ (?). Cependant Barth croit pouvoir la représenter par $C^{12}H^{14}O^5$, mais la picrotoxine ne formant pas de combinaisons définies, cette formule est difficile à contrôler. L'auteur se fonde sur l'action du brome qui forme un produit de substitution de la picrotoxine, $C^{12}H^{12}Br^2O^5$ un bibromopicrotoxine.

Barth n'a pu réussir à dédoubler la picrotoxine; il pense que cette substance doit être envisagée comme une sorte de sucre; elle réduit les solutions alcalines de cuivre, fixe de l'eau par une ébullition prolongée avec les acides et donne de l'acide oxalique par l'acide azotique.

Toxicologie. — C'est le principe actif de la *Coque du Levant* (*Anamirta cocculus*, des Ménispermées), qu'on trouve dans le commerce et qu'on emploie pour enivrer le poisson dans les Indes, ainsi que pour communiquer

à certaines bières une saveur amère et un effet enivrant.

En Angleterre, on vend publiquement un extrait de Coque du Levant pour ajouter à la bière, mais on n'a pas signalé d'empoisonnement.

Cependant, la *picrotoxine* est un poison tétanique comme la strychnine, et hyposthénique comme la digitale; mais l'autopsie ne révèle rien de particulier.

La picrotoxine est soluble dans l'eau et dans l'alcool d'où elle cristallise en prismes rectangulaires, groupés en choux-fleurs. Sa saveur est très amère; elle fond et peut sublimer à une température élevée. C'est une glucoside insoluble dans les acides, mais soluble dans les alcalis, elle se comporte comme un acide faible; elle réduit, comme les glucoses, la solution alcaline de tartrate cupropotassique. A chaud, les alcalis la colorent comme les glucoses; elle n'est pas précipitée par les réactifs généraux des alcaloïdes.

Comme la digitaline, elle est enlevée aux solutions acides, par l'éther, le chloroforme, l'alcool amylique.

Recherche toxicologique. — C'est dans la bière que cette recherche a été effectuée; jusqu'à présent s'il y a eu des empoisonnements par ce toxique, ils ont échappé à la justice.

Le procédé, usité dans l'Inde et ailleurs pour la pêche du poisson à l'aide de la Coque du Levant, pourrait devenir une cause d'accidents toxiques chez l'homme, ou un moyen entre des mains criminelles.

D'après le docteur Goupil, l'emploi de la Coque du Levant pour enivrer le poisson présenterait de graves inconvénients lorsqu'on n'a pas le soin de vider immédiatement le poisson aussitôt qu'il apparaît sur l'eau. Sans cela, la chair devient bientôt vénéneuse et peut agir sur l'homme et sur les animaux comme la Coque du Levant elle-même (*Bull. de pharm.*, t. XI, p. 509).

Smith a employé le procédé suivant :

On évapore la bière en sirop clair et on ajoute par litre de bière 5 à 6 grammes de noir animal; on laisse en digestion pendant quelques heures.

On filtre et on lave le charbon; les eaux réunies sont précipitées jusqu'à refus, par le sous-acétate de plomb; on filtre de nouveau le liquide, qui doit être le 1/3 en valeur de la bière employée, et on l'agite avec de l'alcool amylique, tant qu'on peut dissoudre quelque chose.

On évapore à basse température les liqueurs amyliques et le résidu obtenu est repris par l'alcool à 50°; on évapore de nouveau.

On reprend le noveau résidu par de l'eau acidulée d'acide sulfurique, on décolore par le noir et on agite le liquide avec de l'éther.

L'évaporation spontanée de l'éther donne la picrotoxine.

Dragendorff a modifié cette méthode en précipitant l'excès d'acétate de plomb par le gaz sulfhydrique; le sulfure de plomb, en se précipitant, décolore très bien les liqueurs.

Cette manipulation a l'avantage de supprimer le charbon, qui n'est pas très recommandable dans les recherches toxicologiques.

Caractères chimiques distinctifs. — L'acide sulfurique concentré, à froid, donne avec la picrotoxine une couleur qui varie du jaune d'or au jaune safran. Si on ajoute du bichromate, il se développe une couleur verte violacée, puis vert jaunâtre.

Si on mélange 3 p. de nitre à 1 de picrotoxine, qu'on mouille le mélange avec de l'acide sulfurique, puis qu'on ajoute de la soude en excès, on voit se produire une coloration rouge brique, puis rosée, très fugace.

On peut employer l'acide azotique chaud, quelques gouttes sur la picrotoxine donnent un résidu amorphe et de couleur jaune rougeâtre; ce résidu devient rouge vif par la potasse, et rouge sang à *chaud*.

Action physiologique et effets thérapeutiques.—La Coque du Levant ou fruit de l'*Anamirte* (*Menispermum cocculus*, C.) jouit dans sa patrie d'origine, Inde, Malabar, Malaisie, Moluques, Célèbes, etc., d'une réputation curative immémoriale. Au dire de Sprengel, les Arabes, Avicenne et Sérapion n'auraient pas ignoré ses propriétés. Pereira conteste ce fait pour Sérapion qui n'en parlerait pas.

En Europe, cette substance est connue depuis plusieurs siècles, en raison de cette singulière propriété très anciennement remarquée par les Orientaux, de pouvoir, introduite dans les appâts qui servent à prendre les poissons, en faciliter la pêche à ce point, que ces animaux, comme enivrés par le poison, viennent flotter à la surface de l'eau et se laissent prendre à la main. Une autre application coupable contribua à propager la Coque du Levant. Son amertume assez marquée fut mise à profit par les brasseurs pour remplacer le houblon dans la bière, au détriment du goût et de la santé des consommateurs. L'introduction de ce fruit en Europe servit donc d'abord beaucoup plus l'instinct malfaisant des hommes qu'elle ne lui vint en aide dans le but de soulager ses semblables.

I. Action physiologique. — Les propriétés toxiques de la Coque du Levant sont connues des Hindous et de quelques peuplades de la Malaisie qui s'en servent pour se rendre une pêche ou une chasse facile. C'est ainsi que nombre de naturels de l'océan Indien se rendent maîtres des poissons, des chèvres, des vaches sauvages et des oiseaux de paradis. Les Européens n'ont pas dédaigné ce moyen pour détruire les rivières.

« Prenez de la Coque du Levant avec du cumin, du fromage vieux, de la farine de froment et de bonne lie de vin, dit Mizauld (cité par Noël Chomel, *Dictionnaire économique*, 1767); broyez le tout ensemble et en formez des pilules grosses comme un pois. Jetez-les dans l'eau où il y aura beaucoup de poissons; et que l'eau soit tranquille : tous ceux qui en mangeront se jetteront au bord enivrés.

» On pourra ainsi les prendre à la main. L'ivresse se passera peu de temps après; et ils reviendront aussi vifs qu'auparavant. »

Dans les Indes-Orientales, on mélange la drupe broyée avec des débris de crabe et des excréments humains. A Java, on associe les amorces à du poivre, de l'ail et des vers de terre.

Quoi qu'il en soit de la façon de préparer l'appât, aussitôt lancé dans l'eau et avalé, on ne tarde pas à voir le poisson monter à la surface. Il se débat, est pris d'une sorte de mouvement giratoire, puis tombe immobile, incapable de fuir, il se laisse saisir avee la main. La plupart succombent, et la pêche consiste à ramasser leurs cadavres.

Le barbeau résiste mieux à ce poison que le gardon, le meunier, la brême qui succombent très vite. Or, ceci a son importance. Comme les poissons tués par la coque du Levant peuvent être nuisibles à la santé de ceux qui les mangent, il est évident que le poisson sera d'autant plus dangereux pour la consommation qu'il résistera

davantage, car dans ce cas, il emmagasine une plus grande quantité de substance toxique dans ses chairs.

Goupil, de Nemours (1807), a observé un empoisonnement de ce genre sur plusieurs personnes qui avaient mangé du barbeau pris à l'aide de la Coque du Levant, et qui consista en vomissements, diarrhée, crampes d'estomac et tendances à la syncope.

C'était bien à cette substance vénéneuse qu'il fallait rapporter ces désordres, car en faisant manger à des chats et à des chiens des poissons tués par elle, on les fit périr. On a donc eu raison de défendre cet engin de pêche, qui peut devenir dangereux.

Tous les animaux subiraient cette action de la part de la Coque du Levant. Cependant, l'éléphant pourrait la manger impunément (Bergius).

D'après les expériences de Jean Conrad Brunner (*Ephémérides des curieux de la nature*, 1688) un drachme (à peu près 3 gr. 80) de coques broyées administré à un chat amena bientôt de l'agitation, comme de la frayeur chez cet animal, puis une respiration haletante; au bout d'un quart d'heure, survinrent des phénomènes convulsifs qui alternèrent avec un collapsus profond dans lequel le cœur et la respiration paraissaient frappés de paralysie, et qui se terminèrent par la mort. Une demi-once de poudre donnée à un chien dans du bouillon, le fit vomir et provoqua quelques phénomènes convulsifs. Une seconde dose le tua dans des « crises épileptiques ».

En 1807, Goupil reconnut que les vertus délétères de la Coque du Levant résident dans l'amande et que le périsperme ne jouit que de propriétés cinétiques.

En 1811, Boullay découvrait le principe actif de la Coque du Levant, la *picrotoxine*, et lui attribuait les effets toxiques propres à ce fruit.

Orfila, reprenant l'étude toxicologique de cette substance, arriva aux mêmes conclusions que Brunner. Seize grammes de coque pulvérisée introduits dans l'estomac d'un chien à qui on lia l'œsophage, rendit cet animal hébété et chancelant au bout de 25 minutes; il survint du tremblement, des grimaces, des contorsions, puis la crise convulsive fort analogue aux crises strychniques. Elle dure deux minutes et cesse. Le chien se relève, marche, reprend connaissance et paraît guéri. Mais bientôt survient un nouvel accès convulsif qui provoque de la cyanose, de l'embarras de la respiration, une excrétion involontaire d'urine et de matières fécales. De nouveau, la crise cesse pendant un temps très court et le chien est emporté par asphyxie au milieu d'un troisième accès.

Un autre chien, à qui on fit avaler 16 à 20 gr. de poudre du Levant, mais à qui on ne lia pas l'œsophage, succomba au bout de cinq jours, sans avoir présenté d'autre phénomène que de la prostration.

Orfila conclut que la Coque du Levant est un poison du système nerveux, qu'il rapproche du camphre. Louis Courraut (*Thèse de Paris*, 1815) soutint la même opinion. Matthiole le considéra comme un narcotique et stupéfiant analogue à l'opium.

Chez l'homme, nous avons rapporté les accidents observés par Goupil à la suite de l'alimentation par des poissons intoxiqués avec la Coque du Levant. Hill a vu une dose de 0,18 à 0,25 de poudre causer des nausées avec tendance à la syncope, et Rai a cité l'observation d'un maître d'école empoisonné par cette substance qui lui avait été administrée au lieu de cubèbe. Rumphius annonce pourtant que des personnes qui prirent deux coques ne furent que purgées.

En Angleterre, où la bière est souvent falsifiée avec la Coque du Levant, on attribue volontiers à celle-ci l'épilepsie des buveurs de bière (Pereira, Crichton-Browne). Il serait facile de se rendre compte de l'influence de la Coque du Levant sur l'éclosion de l'épilepsie en empoisonnant chroniquement le cobaye ou le chat, par exemple, à l'aide de cette substance, eux qui deviennent si facilement épileptiques expérimentalement (à l'aide de sections nerveuses, de l'essence d'absinthe, etc.). Mais tant que cette expérience n'aura pas été faite, le dire de Pereira ne sera qu'une opinion, rien de plus. Cet auteur ajoute encore, que la bière sophistiquée avec la Coque du Levant engourdit les mouvements volontaires. Ce fruit serait même délétère pour les végétaux. Un plant de haricots plongé par la racine dans une solution de 10 grains (0 gr. 50) d'extrait aqueux de la semence dans 2 onces (62 gr.) d'eau, s'étiole vite et meurt en vingt-quatre heures (Marcet).

Pour découvrir la sophistication de la bière par la Coque du Levant, on évapore à siccité, puis on traite le résidu par l'éther, qui laisse déposer des cristaux de picrotoxine. Schmidt, qui a vu à Pétersbourg de la bière ainsi adultérée, recommande, pour découvrir la fraude, de la décolorer par le charbon et de la concentrer, puis de l'agiter avec de l'alcool amylique, qui s'empare de la picrotoxine et la laisse déposer par évaporation.

II. Emploi thérapeutique. — Chez les Hindous, le fruit du *Ménispermum cocculus* est un remède universel. On l'emploie comme stomachique (à rapprocher du *Menispermum palmatum* ou Colombo), contre les fièvres, comme topique pour panser les ulcères, etc. (Van Rhede, Bergius).

En Europe, on l'a dotée de propriétés non moins merveilleuses. On l'a préconisée contre l'*épilepsie* (Pereira prétend qu'elle la produit), l'*hystérie*, l'*éclampsie*, l'*hydrophobie*, le *typhus*, certaines *affections parasitaires :* vers intestinaux, pytiriasis et teignes.

A part son *action parasitaire*, qui peut lui permettre de tuer les helminthes, les pediculi, les champignons des teignes, les autres propriétés qu'on lui attribue sont bien problématiques.

Condronchius (1729) recommandait un mélange de poudre du Levant, de pulpe de pommes de terre et de saindoux en application sur le cuir chevelu pour détruire les poux de tête.

Les Allemands ont conservé cet usage; ils l'appellent pour cette raison *laüsekörner*.

Dans l'épilepsie et l'éclampsie, le Dr Planat (*Journ. de thér.*, 1875) donne la teinture de Coque du Levant à la dose quotidienne de 10 à 20 gouttes et plus.

Picrotoxine. — Principe actif de la Coque du Levant; Boullay, avec 0gr,50 donné à un chien, s'assura que les effets produits étaient bien les mêmes qu'il avait signalés avec la coque.

Orfila montra que 0,22 de cette substance introduits dans l'estomac d'un chien lui donnaient des vomissements et des attaques convulsives, mais ne le tuaient pas. L'injection intra-veineuse de 0,07 amenait la mort en vingt minutes au milieu des convulsions que nous avons mentionnées en étudiant l'action physiologique de la Coque du Levant.

Mortimer Glower (1851) contrôla les expériences d'Orfila, et appela surtout l'attention sur la salivation abondante, les selles sanglantes, les mouvements de recul,

l'accélération du cœur et l'opisthotonos que provoque la picrotoxine. A l'autopsie, il constata comme Orfila, la congestion gastro-intestinale et cérébrale, et de plus, la disparition très prompte de l'irritabilité musculaire et l'élévation considérable de la température dans les muscles, atteignant 115° Far.; ce qui n'est pas surprenant par suite de l'activité musculaire intense (convulsions) qui précède la mort. Glower rapprocha l'effet de la picrotoxine de celui qui suit l'ablation du cervelet et des tubercules quadrijumeaux dans le procédé de Flourens.

Pour William Bonnefin (1851), au contraire, la picrotoxine n'agit que sur la moelle épinière comme semble le prouver l'expérience suivante : sur une grenouille à laquelle on a enlevé l'encéphale, la picrotoxine provoque des convulsions, à la condition toutefois qu'il y ait une excitation; si l'animal est abandonné à lui-même, il n'éprouve aucun phénomène convulsif. La picrotoxine est donc un poison qui augmente l'excitabilité réflexe de la moelle.

Le Dr Cayrade (*Les poisons convulsivants*, Rodez, 1866) entreprit de dégager l'étude de la picrotoxine de ces divergences dans les appréciations.

Pour prouver que la picrotoxine agit bien sur la moelle, il sectionne celle-ci au-dessous du bulbe chez une grenouille et lui injecte sous la peau, une petite quantité de picrotoxine : peu après il voit survenir les convulsions ordinaires. On pourrait objecter que la picrotoxine avait pu exciter les extrémités nerveuses sensitives et provoquer ainsi les crises convulsives. Cayrade montre qu'il n'en est rien. Il lie l'artère principale d'un membre pour empêcher le poison d'atteindre les extrémités nerveuses périphériques : les convulsions ne s'en produisent pas moins dans ce membre. L'excitation de la moelle ne pouvait plus être mise en doute.

Comme W. Bonnefin, il arrive à cette conclusion : la picrotoxine exagère le pouvoir réflexe de la moelle. Mais ce pouvoir a des limites, la moelle s'épuise et a besoin d'un certain temps, le temps de se charger de nouveau, pour ainsi dire, de force nerveuse, avant de pouvoir émettre une nouvelle décharge. Ce qui fait que les crises sont interrompues par des intervalles de santé. La preuve de cette manière de voir, c'est que l'on peut, non seulement épuiser la force nerveuse réflexe dans tout le corps de l'animal empoisonné, mais aussi dans un seul membre. Celui-ci après une série d'excitations auxquelles il aura répondu, ne pourra plus entrer en convulsions, et restera soumis à la volonté, alors que les autres parties du corps seront atteintes de spasmes convulsifs (Cayrade).

Mais comme le remarque Ernest Labbée (*Dict. encyclop. des sc. méd.*, art. Coque du Levant, p. 322), cette explication, déduite en somme, de l'intermittence des attaques convulsives n'est pas à l'abri de toute objection. Elle n'est pas en rapport avec les observations d'empoisonnement, qui nous démontrent que les crises sont d'autant plus violentes et plus rapprochées qu'on s'éloigne davantage du début des accidents. De telle sorte, que loin de se fatiguer, la moelle paraît acquérir de nouvelles forces au fur et à mesure qu'elle absorbe la picrotoxine.

Quoi qu'il en soit de ces explications, voilà les symptômes d'empoisonnement que Cayrade a observés chez le chien : dans une première période : apathie, abattement, inquiétude, agitation comme de terreur; puis incoordination des mouvements, tournoiement, recul, salivation abondante, vomissements, accélération des mouvements respiratoires; dans une seconde période : tremblements, spasmes tétaniques des muscles du cou et du dos, mouvements accélérés des pattes comme ceux du galop, qui font tourner le chien sur son axe tant ils sont violents, convulsions qui, chose curieuse, se produisent de haut en bas, des nerfs craniens à la fin de la moelle. Mêmes phénomènes chez le lapin, chez la grenouille et chez les poissons qui montent à la surface de l'eau agités de mouvements tournants.

Cayrade conclut que la picrotoxine agit sur le cerveau, car au début de l'empoisonnement il y a diminution de la sensibilité générale; sur le cervelet et les tubercules quadrijumeaux comme semblent l'indiquer le tournoiement et l'incoordination des mouvements; sur la moelle comme le prouvent les convulsions réflexes qui l'agitent de haut en bas avant de devenir générales. Cayrade concilie donc les opinions d'Orfila, Glower et W. Bonnefin.

Le Dr Planat (de Vollore-Ville) arriva aux mêmes observations que les auteurs précédents en injectant sous la peau des grenouilles et des lapins une solution de picrotoxine (0,60 pour 20 gr. d'alcool), mais de plus il fit la remarque que dès la première attaque chez la grenouille, la circulation capillaire cessait en même temps que le cœur ralentissait ses battements. D'où il conclut que la picrotoxine est un sédatif cardio-vasculaire qui excite le pneumogastrique et plus particulièrement le nerf de Cyon; qui agit sur tout le système nerveux, à l'exception du cerveau, et plus particulièrement sur le cervelet, le bulbe et la moelle, dont elle excite les fonctions, pour le détruire ensuite.

Enfin, d'après Crichton-Browne (1875), les injections hypodermiques de picrotoxine déterminent de véritables accès d'épilepsie (cobayes, lapins et chiens). Rien n'y manque : perte de connaissance, écume à la bouche, morsure de la langue, émission d'urine involontaire, etc., parfois paralysies partielles semblables aux paralysies épileptiques ordinaires, et à l'autopsie, mêmes lésions que dans le morbus sacer.

Pour cet observateur, la picrotoxine agirait tout d'abord sur le cerveau, d'où stupeur, somnolence, léthargie; sur la moelle ensuite, d'où l'incertitude des mouvements, l'affaiblissement des membres. Pour amener les convulsions, elle agirait sur les centres moteurs des hémisphères décrits par Ferrier, Charcot et autres. Mais si ces convulsions sont d'origine cérébrale, comment surviennent-elles quand le cerveau est enlevé (grenouille)? Quoi qu'il en soit, après avoir excité les hémisphères, la picrotoxine porte son action, sur les tubercules quadrijumeaux, la protubérance et la moelle allongée, d'où les mouvements de recul et tournant, le nystagmus, l'opisthotonos et finalement les convulsions générales. Eu égard à la violence des convulsions, l'auteur se refuse à admettre qu'elles soient d'origine médullaire; « le cerveau seul, dit-il possède assez de substance grise pour faire face à la dépense de force nerveuse que l'on observe dans la picrotoxine ».

Parmi les faits qu'a signalés encore Crichton-Browne dans l'empoisonnement par la picrotoxine, sont la contraction des pupilles, l'hypérémie du fond de l'œil, altération du rythme des mouvements respiratoires ou cardiaques, altération primitive de la température et abaissement consécutif.

En somme, la picrotoxine est un poison du système nerveux qui, dans une première période surprend l'individu et l'étonne, émoussant sa sensibilité et le frap-

pant de stupeur; qui dans une seconde le frappe de convulsions toniques d'abord, bientôt cloniques. A cette crise succède une période de calme et un semblant de retour à l'état normal. Mais bientôt survient un autre accès. Ceux-ci se répètent de plus en plus fréquemment, et si l'animal ne succombe pas dans une crise convulsive, il tombe dans la troisième période, celle de collapsus, qui s'accuse de plus en plus, et dans laquelle il meurt.

Antagonistes. — Il était naturel d'essayer d'enrayer la marche du picrotoxisme à l'aide des agents anesthésiques ou hypocinétiques, comme on a essayé avec eux d'enrayer la marche du strychnisme. Or, l'hydrate de chloral serait un exemple frappant d'antidotisme ou d'antagonisme toxique dans l'empoisonnement par la picrotoxine (Browne, Amagat).

Étant admis que la dose mortelle la plus faible est de 0,003 pour le lapin, si on administre en même temps à l'animal 0,60 de chloral (la dose de chloral fatale est de 12 grains ou 0gr,60 par livre de l'animal), les convulsions manquent totalement, le lapin s'endort et se réveille guéri. La contre-expérience démontre que ce même lapin est tué à quelques jours de là avec la même dose de picrotoxine, donnée seule cette fois. Avec le chloral, le lapin peut supporter des doses de picrotoxine quatre, six et même huit fois mortelles, et l'on dispose de quinze minutes environ pour produire cet antagonisme.

Mais chose curieuse, chez le chat, cet antidotisme ne se produirait pas; les deux poisons concentrent leur action sur le cœur, et l'animal succombe rapidement (Crichton-Browne, *Brit. Med. Journal*, 24 avril 1875, p. 542).

Chez l'homme on n'a cité qu'un seul cas d'empoisonnement mortel par la Coque du Levant, et on n'a pas vu, que nous le sachions, d'intoxication même légère par la picrotoxine, mais si cet accident survenait, la marche rationnelle du traitement à suivre, découle de ce que nous venons de dire et consisterait : 1° à administrer un vomitif si le poison a été ingéré par l'estomac; 2° un lavement purgatif ou mieux un lavement huileux, car la picrotoxine est insoluble dans les huiles; 3° enfin, on ferait prendre du chloral à dose résolutive, ou on administrerait du chloroforme.

Emploi thérapeutique. — Chose bizarre, la picrotoxine qui détermine des phénomènes convulsifs, des attaques analogues aux attaques d'épilepsie pour Crichton-Browne, quelque chose comme du strychnisme pour nous, a été recommandé dans les névroses convulsives : *épilepsie*, *éclampsie*, *chorée*, etc.

Admettant avec Brown-Séquard que le bulbe est le foyer épileptogène par excellence, le Dr Planat, reconnaissant que la Coque du Levant et son principe actif, la picrotoxine, possèdent une action pour ainsi dire élective sur la moelle allongée, a conclu à la possibilité d'une modification favorable sur le *nodus épilepticus*. Quelle que soit l'explication, ce médecin n'en a pas moins retiré des avantages dans certains cas de *morbus sacer*.

Certaines épilepsies récentes furent définitivement guéries; d'autres, rebelles, furent notablement améliorées. On peut donner 1 à 2 milligr. de picrotoxine aux enfants, 3 à 6 milligr. aux adultes en granules, car la solution est tellement amère qu'on doit y renoncer, à moins de l'inclure dans des capsules.

L'injection hypodermique de 1 milligr. est très bien supportée, mais elle a l'inconvénient de laisser après elle une induration qui persiste assez longtemps sans tendance à suppurer (Gubler).

Planat employait aussi dans l'épilepsie la teinture de Coque du Levant (1 partie pour 4 d'alcool à 90°), à la dose progressive de 1 à 60 gouttes, il s'arrête à cette dose pendant quelque temps, puis diminue progressivement chaque jour d'une goutte jusqu'à 0. (*Journ. de thér.*, nos 10 et suivants, 1875).

Le Dr Hambursin (de Namur), a porté dans les mêmes cas la dose de teinture à 100 et même 150 gouttes, augmentant chaque jour de 2 gouttes. (*Acad. de méd. de Belgique*, 28 février 1880).

Dujardin-Beaumetz obtint aussi la guérison en un mois et demi d'une épilepsie chez un alcoolique par l'administration journalière des granules de picrotoxine de Duquesnel (1/4 de milligr.) qu'on porta progressivement jusqu'à 14 granules (3 milligr. 1/2). (*Société de thérapeutique*, 10 novembre 1876). Mais, comme Dujardin-Beaumetz le fait remarquer lui-même, on ne peut rien inférer de ce cas sur la valeur antiépileptique de la picrotoxine; le malade soumis à un régime sévère a pu très bien guérir par ce seul fait.

Planat s'est bien trouvé de l'usage de la Coque du Levant et de la picrotoxine dans les *convulsions des enfants* et dans *l'éclampsie urémique*. Par analogie il pense que ces médicaments seraient avantageux dans *l'éclampsie puerpérale*. Deux observations de ce médecin témoignent que la Coque du Levant a pu guérir la *chorée* rebelle (l'une datait de sept mois et avait résisté à tous traitements), et trois faits montrent que la *contracture douloureuse* (tétanie) des extrémités chez les enfants peut-être guérie par ce moyen.

L'action de la picrotoxine sur le bulbe a conduit Gubler à l'employer chez une femme atteinte de *paralysie labio-glosso-laryngée*, qui ne pouvait plus prononcer les mots et n'avaler que des aliments liquides. L'usage d'une injection hypodermique de 1 milligr. *pro die* produisit une amélioration marquée : la déglutition a pu se produire de nouveau et la malade a pu prononcer distinctement les mots. Cette dernière amélioration ne s'est pas maintenue; mais la déglutition persista à se faire sans de trop grandes difficultés. Cette femme succomba néanmoins plus tard aux progrès du mal. (*Soc. de thér.*, 10 novembre 1875).

Dujardin-Beaumetz, enfin (*Soc. de thér.*, 10 novembre 1875), essaya la picrotoxine (granules de Duquesnel de 1/4 de milligr., administrés progressivement de 1 à 12 par jour) chez une femme de quarante-trois ans atteinte de *paralysie agitante* depuis plus de trois ans. Il ne retira de cette médication aucun avantage.

A *l'extérieur*, Jäger prescrit une pommade à la picrotoxine contre le *prurigo*. Ce mode de traitement est dangereux et son efficacité n'est rien moins que prouvée.

COQUELICOT. — Voy. Pavot.

COQUELOURDE. — Voy. Anémone.

COQUELUCHON. — Voy. Aconit.

COQUERET (*Physalis alkekengi*, L.) Cette plante appartient à la famille des *Solanacées*, à la tribu des *Atropées* caractérisée par un fruit charnu indéhiscent.

Le Coqueret a une racine vivace, une tige annuelle et droite, ses feuilles sont alternes et sans stipules. Les fleurs sont régulières, hermaphrodites. Le calice est

urcéolé, vésiculeux, quinquéfide, persistant, renflé après la floraison et recouvrant complètement le fruit. La corolle est rotacée à cinq divisions. Les étamines, au nombre de cinq, présentent des anthères allongées, connivents, s'ouvrant au sommet par deux pores. L'ovaire est libre, biloculaire, les ovules anatropes; le style est courbe et le stigmate capité.

Le fruit est une baie biloculaire qui, lorsqu'elle est fraîche, ressemble à une cerise, mais qui après avoir été séchée rappelle les jujubes ridés. Ces baies sont entourées par le calice considérablement accrû et formant une sorte de vessie membraneuse colorée en rouge qui leur communique un aspect particulier et stypique.

Les graines réniformes sont insérées sur les trophospermes pariétaux et pourvues d'un albumen. La seule partie employée est l'ensemble de la baie et du calice accrû. Ces fruits ont une saveur agréable et un peu amère. On les mange en Angleterre et en Allemagne où ils passent pour diurétiques et laxatifs.

D'après Bouchardat (*mat. Med.*), on prépare, avec les baies un extrait qui entre dans les *Pilules anti-goutteuses* de *Laville* avec 1/3 de silicate de soude. Elles font aussi partie du sirop de chicorée composé.

D'après Dessaigue et Chautard (*J. ph. et chim.*, 3, t.XXI) les feuilles de l'Alkékenge renferment un principe auquel ils ont donné le nom de *Physaline* et assigné la formule $C^{14}H^{16}O^{5}$? Ils l'obtiennent en épuisant les feuilles par l'eau froide et agitant l'extrait aqueux avec du chloroforme qui dissout la physaline, que l'on purifie en la dissolvant dans l'alcool, décolorant avec le charbon animal, précipitant par l'eau la liqueur filtrée et lavant le précipité sur le filtre avec de l'eau froide.

La *Physaline* est une poudre amorphe, jaunâtre, d'une amertume persistante. Elle est peu soluble dans l'eau froide et dans l'éther, très soluble dans l'alcool et le chloroforme. Elle se ramollit à 180° et se décompose ensuite. Elle ne se dissout que fort peu dans les acides étendus. Elle est soluble sans combinaison dans l'ammoniaque. L'amertume assez grande de la physaline, l'avait fait proposer comme succédané du sulfate de quinine, mais sans que son usage ait paru suivi d'effets sérieux.

CORAIL (*Corallium rubrum* Lam). Le Corail appartient à la sous-famille des *Coralliens*, dont l'axe est pierreux, inarticulé, formé d'une masse fondamentale cristalline et de spicules calcaires soudés ; à la famille des *Gorgonides* qui comprend les polypiers corticaux, dont les colonies sont adhérentes, munies d'un axe ramifié, corné ou calcaire, revêtu d'une écorce calcaire molle ou friable, à l'ordre des *Octoactiniaires* renfermant les polypes et les colonies de polypes pourvus de huit tentacules bipinnés et d'un même nombre de replis mésentéroïdes non calcifiés, et enfin au type des *Cœlenterés* (χοίλια, ventre ; εντερον, ventre).

Rangé pendant longtemps parmi les plantes, le Corail fut reconnu comme un animal par Peyronnel, de Marseille (1752), et étudié complètement, dans ces derniers temps, par Lacaze-Duthiers.

Quand il est adulte, le Corail forme des colonies nombreuses disposées autour d'un squelette axile cylindrique, ramifié, coloré en rouge par l'oxyde de fer et qui constitue la substance connue sous le nom de corail. Ce squelette, le *polypier*, est revêtu d'une substance molle, dans laquelle se trouvent des spicules calcaires rouges; c'est le *Sarcosome* qui est creusé de canaux cylindriques, tapissés par l'endoderme, et présentant deux aspects différents. Autour du polypier, les canaux sont longitudinaux, parallèles, et communiquent à l'axe, sur lequel ils laissent leurs empreintes, une

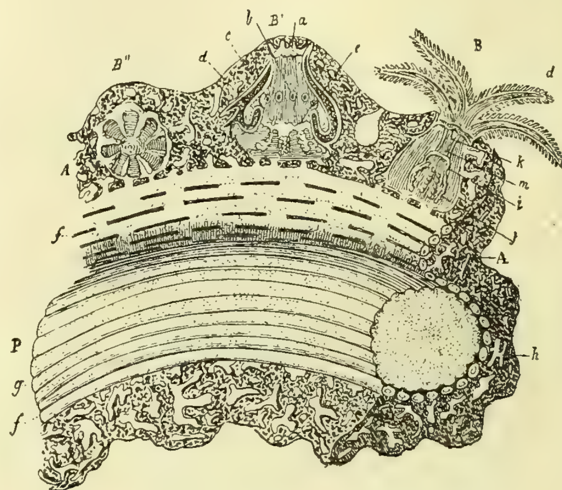


Fig. 274. — Coupe longitudinale d'un fragment de corail vivant. P, coraillier; A, sarcosome; B, polype étalé.

apparence cannelee (fig. 274, *f.f.*). En dehors de cette couche, on trouve dans le sarcosome un réseau serré de canaux irréguliers (*h*) qui s'ouvrent d'un côté dans les canaux et de l'autre dans la cavité du corps des polypes.


Fig. 275. — Branche de corail rouge.

Les polypes placés à la surface du sarcosome ont la forme de tubes blancs transparents, renflés à la base et terminés par une bouche à huit tentacules ; quand l'animal est retracté, on n'aperçoit plus à la surface du sarcosome que de petits mamelons coniques (B'B") présentant au sommet huit cils rayonnants autour d'un orifice central très étroit.

Les dents du mamelon s'écartent, et le corps de l'animal s'allonge au dehors, en étalant ses tentacules qui sont toujours au nombre de huit, munis de barbelures

et entourant une bouche étroite et arrondie. Cette bouche communique avec la cavité du corps tubuleuse, renflée dans le bas et rétrécie dans le haut. Ses parois présentent, sur leur face interne, huit cloisons correspondant à l'intervalle des tentacules, dont les cavités communiquent avec la cavité du corps. Les œufs et les spermatozoïdes se forment dans l'épaisseur des cloisons et les œufs y subissent une partie de leur développement.

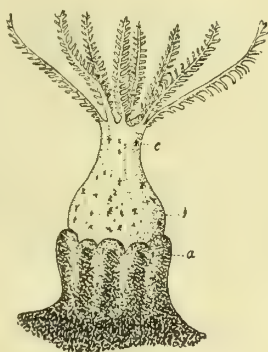


Fig. 276. — Corail rouge. Polype isolé.

La larve à sa sortie du corps de l'animal est une masse elliptique, ciliée, s'allongeant rapidement et dont la bouche se trouve au niveau de l'extrémité la plus mince. Elle perd ses cils, s'aplatit, s'étale par sa grosse extrémité sur les corps étrangers et l'extrémité la plus mince semble rentrer dans le corps. Dans l'épaisseur du mésoderme, se fait ensuite un dépôt de corpuscules calcaires, point de départ de la formation du polypier. Puis la base s'étale encore, la cavité du corps émet des prolongements tubuleux qui produisent par bourgeonnement de nouveaux polypes. Ces prolongements tubuleux s'accolent et forment le sarcosome.

Lacaze-Duthiers explique de la façon suivante la formation du polypier. Le premier animal produit un bourgeon qui devient aussi grand que lui et qui lui est adossé. Chacun forme alors, dans l'épaisseur de ses téguments, une lame calcaire qui est le commencement du polypier. Comme les deux animaux sont adossés l'un à l'autre, leurs deux lames calcaires se touchent par leurs faces convexes. Si un troisième bourgeon et une troisième lame calcaire se forment ensuite, il en résultera une petite masse calcaire trigone qui s'allonge avec les polypes et finalement dévient une tige cannelée entourée par les corps ou les prolongements cylindriques très longs des polypes (De Lanessan, *Hist. nat. médicale*).

Le corail se récolte surtout sur les côtes d'Algérie, aux environs de Bône et de la Calle en Espagne. On se sert d'un appareil formé de deux barres de bois disposées en croix, sur lequel on place un poids assez pesant pour le faire descendre plus ou moins profondément. Au-dessous des barres, sont des filets à mailles lâches, disposés par paquets que l'on promène au fond de l'eau, et qui cassent les branches de corail et les accrochent. On retire l'appareil de l'eau avec un câble mû par un cabestan. Ce procédé primitif est avantageusement remplacé par l'usage du scaphandre. L'homme revêtu de cet appareil peut choisir les branches les plus belles, et éviter ainsi une véritable dépopulation des plus nuisibles à la conservation du corail, dont l'industrie se chiffre par plusieurs millions.

On distingue dans le commerce le corail rouge foncé, le rouge, le rose et le blanc. Le plus estimé est le corail rose. Il est employé dans la bijouterie. Après avoir été vanté outre mesure pour ses propriétés absorbantes, il a été abandonné et n'est plus utilisé en médecine que pour faire des poudres dentifrices. Ce n'est du reste que du carbonate calcaire.

Pour obtenir la poudre de corail, pulvérisez le corail dans un mortier de fer. Passez au tamis de crin, lavez à l'eau bouillante à quatre ou cinq reprises. Porphyrisez la poudre humide; séparez par l'agitation la poudre la plus ténue. Porphyrisez de nouveau la poudre grossière et recommencez les mêmes opérations jusqu'à ce que tout le corail soit en poudre impalpable (Codex). Faites sécher en trochisques. Les dentifrices au corail ont l'inconvénient d'user à la longue l'émail des dents.

CORALLINES (de χοραλλιον, corail). Ces plantes appartiennent à la famille des Corallinées, et au grand groupe des Algues.

Les Corallinées ont été longtemps regardées comme des productions animales, et c'était l'opinion de Cuvier, Bosc, Dumont et Lamarck. Comme elles sont en effet recouvertes d'une couche plus ou moins épaisse de carbonate de chaux, au milieu de laquelle on distingue de petites cavités, il était difficile de savoir à quel règne elles appartenaient. Linné les rangea également dans le règne animal. Pallas, Spallanzani, Ellis et enfin Decaisne leur attribuèrent leur véritable nature.

Leur couleur varie, car lorsqu'elles sont fraîches elles sont naturellement rougeâtres ou de couleur pourpre. Sous l'action de l'air, de la lumière et de l'humidité, elles prennent des teintes variant depuis le rose tendre jusqu'au brun verdâtre, mais elles finissent toutes par devenir blanches. Elles sont généralement fixées, immobiles et quelques-unes seulement sont parasites sur d'autres algues. On les trouve dans toutes les mers, excepté dans les mers glaciales. Les espèces à conceptacle corniculé existent surtout dans les mers de l'hémisphère austral, mais ne dépassent pas le tropique du Capricorne. Celles qui ont un conceptacle lisse se trouvent dans les mers des régions tempérées. Les corallines des mers équatoriales sont plus grandes, plus colorées et d'une forme plus élégante que les autres.

1° *Corallina officinalis* (Coralline blanche ou officinale). Cette espèce, commune sur les côtes européennes, se présente sous forme de petites touffes de couleur rougeâtre quand elles sont fraîches, mais pouvant varier ensuite du rose tendre jusqu'au brun. La fronde recouverte d'une couche calcaire est articulée, arrondie, comprimée, à rameaux cylindriques plus ou moins aplatis à la partie supérieure. La reproduction asexuée se fait par des tétraspères renfermées dans un conceptacle ovoïde percé d'une ouverture au sommet, par laquelle se fait leur dispersion. La reproduction sexuée comporte des conceptacles anthéridifères ovoïdes à sommet prolongé en forme de goulot, par lequel s'échappent les anthéridies ovales dépourvues de mouvement et des conceptacles renfermant des oogones dans la portion basilaire desquels se trouve une oosphère surmontée d'un trichogyné. La fécondation ne porte que sur quelques oogones.

La Coralline est blanche, opaque, cassante, propriété qu'elle doit à la grande quantité de carbonate de chaux qu'elle renferme. Bouvier a trouvé 61,6 de carbonate

calcaire, associé à du carbonate de magnésie, du chlorure de sodium, etc., de la gélatine et de l'albumine. On a employé cette algue comme vermifuge à la dose de 1 à 2 grammes en poudre; elle est aujourd'hui à peu près inusitée.

2° La Coralline de Corse, *Alsidium helminthocorton*



Fig. 277. — Corallina officinalis.

(Rhodomélées) est une petite plante de 3 à 4 centimètres, dont le stipe forme un rhizome duquel partent inférieurement des rhizoïdes et supérieurement des filaments étroits et longs de 3 à 4 centimètres. Ils se

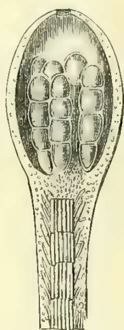


Fig. 278. — Cystocarpe de coralline.

divisent dichotomiquement et présentent des nœuds au niveau des divisions. Les rameaux deviennent de plus en plus courts à mesure que l'on s'élève, et forment par leur réunion à l'extrémité de la fronde une sorte de pinceau. Ils sont formés au centre par des cellules allongées qui deviennent cubiques à la circonférence. Les cystocarpes sont réunis à l'extrémité des rameaux.

Cette petite plante nous intéresse surtout, parce qu'elle entre pour les neuf dixièmes dans la *Mousse de Corse*, récoltée aux environs d'Ajaccio et composée pour le reste des algues suivantes : *Jania corniculata*, *Caulerpa prolifera* et *Bryopsis Balbisiana*. Mais il n'en est pas de même de la mousse récoltée aux environs de Bastia qui, d'après Debeaux, renferme dix-sept espèces d'algues, particulièrement *Gelidium corneum*, *Corallina officinale*, *Jania Rubens*, etc. (Mongenot, *Algues utiles*, Thèse d'agr., 1883).

En résumé, la Mousse de Corse n'est qu'un assemblage d'algues diverses dont on a compté jusqu'à quatre-vingts espèces et qui jouit de propriétés anthelmintiques manifestes.

D'après une analyse ancienne de Bouvier, elle contient : matière cellulosique, substance gélatiniforme, sulfate de chaux, sel marin, carbonate de chaux, fer, magnésie, phosphate de chaux, iode, ce qui ne nous apprend rien sur le principe actif. Son action est-elle due à un simple effet mécanique produit par les nombreux fragments de coralline qu'elle renferme? Existe-t-il au contraire un principe actif, indéterminé jusqu'à ce jour, se retrouvant dans un très grand nombre d'algues et dont on sait seulement qu'il est soluble dans l'eau et qu'il accompagne la matière gélatineuse, ce qui expliquerait la préférence donnée à la décoction comme forme médicamenteuse? On ne sait rien encore sur ce sujet. La saveur de la Mousse de Corse est moins désagréable que celle du semen-contra, aussi l'emploie-t-on comme vermifuge dans la médecine infantile.

Pharmacologie. — On l'administre en décoction sucrée, coupée avec du lait. La dose ordinaire est de 10 gr. pour 100 gr. de liquide.

GELÉE DE MOUSSE DE CORSE

Mousse de Corse	30 grammes.
Sucre blanc	60 —
Vin blanc	60 —
Colle de poisson	5 —

Faites bouillir la Mousse de Corse pendant une heure dans une quantité d'eau suffisante pour obtenir 200 gr. de liquide. Passez avec expression, faites ramollir la colle de poisson dans 30 gr. d'eau froide et ajoutez ensuite le sucre et le vin blanc.

Concentrez la solution jusqu'à ce qu'elle se prenne en gelée par le refroidissement et passez à travers une étamine. Avec les quantités indiquées on doit obtenir 125 gr. de gelée.

SIROP DE MOUSSE DE CORSE (CODEX)

Mousse de Corse	20 grammes.
Eau bouillante	Q. S.
Sucre	100 —

Faites infuser pendant 6 heures la mousse avec 50 p. d'eau bouillante, passez, exprimez, lavez le marc avec Q.S. d'eau bouillante pour compléter 53 d'infusé. Laissez déposer, décantez, délayez Q.S de pâte de papier, passez et faites dissoudre le sucre au bain-marie dans l'infusé clair.

Anthelmintique. Contre les ascarides lombricoïdes. Doses 20 à 60 gr. par jour.

On a proposé de remplacer l'infusion par la décoction pour dissoudre une plus grande proportion de matière gélatiniforme dans laquelle on croit que réside le principe actif. Les saccharolés et les tablettes sont peu employés.

La poudre vermifuge composée renferme :

Mousse de Corse	10 grammes.
Semen-contra	10 —
Rhubarbe	5 —

Elle se donne à la dose de 1 à 5 gr.

CORCOLES (Espagne, province de Guadalajara). — La station de Corcoles, dont les eaux minérales réputées salines étaient connues et exploitées à l'époque de la domination romaine, jouit encore aujourd'hui d'une

certaine vogue. Si l'installation de son établissement laisse à désirer sous bien des rapports, d'un autre côté la constitution chimique de la source de Corcoles n'est établie par aucune analyse authentique.

La source de Corcoles jaillit à la température de 20°c., et ses eaux seraient particulièrement efficaces dans le traitement de la syphilis; mais le petit nombre de malades qui fréquentent Corcoles pendant la saison thermale, sont surtout des sujets atteints d'accidents d'origine rhumatismale.

CORDÉAC (Eau minérale de). La source de Cordéac émerge à 50 kilomètres de Grenoble (Isère). Voici d'après Gueymard l'analyse de cette eau :

Carbonate de soude. } Chlorure de sodium. }	0.7144
Carbonate de magnésie	0.0340
— de fer	0.0016
	0.7500
Acide sulfhydrique libre	non dosé.
Température	14°5

L'eau de Cordéac est limpide et transparente, d'une odeur sulfureuse et d'une saveur hépatique. Les habitants du pays l'emploient en boisson contre la toux et les affections cutanées.

CORENC (Eaux minérales de). Corenc (Isère) est un village de 734 habitants, admirablement situé à 2 kilomètres de Grenoble sur les premières pentes de Saint-Eynard.

Aux environs de Corenc émerge une petite source chlorurée sodique, carbonique et sulfureuse, dont voici, d'après Niepce, l'analyse chimique :

Pour 1000 grammes :

Chlorure de sodium	1.420
— de calcium	0.053
Sulfate de soude	0.127
— de magnésie	0.035
— de chaux	0.027
Carbonate de magnésie	0.085
— de chaux	0.060
Iode et matière bitumineuse	traces
	1.807
Acide carbonique	0l.04903
— sulfhydrique	0.01525
Azote	0.01123
	0l.07551

Les eaux de Corenc sont claires, transparentes, incolores, d'une odeur piquante et sulfureuse d'une saveur hépatique. Les habitants du pays et quelques Grenoblois l'emploient en boisson contre les affections bronchiques et cutanées.

CORIANDRE. La Coriandre (*Coriandrum sativum*, L.) appartient à la famille des *Ombellifères*, à la tribu des *Carées* (HBn) caractérisée par un fruit dicarpellé, n'ayant que des côtes primaires et peu comprimé perpendiculairement à la cloison.

La *Coriandre* est une petite plante annuelle, glabre, qui doit son nom, Κοριανδρον, à l odeur pénétrante et fétide qu'elle exhale quand elle est fraîche et qu'on la touche, odeur qui rappelle celle de la punaise, κορίς, et qui ne se retrouve pas du reste dans les fruits secs

Elle est indigène des régions caucasiques et méditerranéennes, mais on la retrouve dans toutes les contrées tempérées d'Europe et d'Asie. Elle est cultivée en France aux environs de Paris, dans la Touraine, etc.

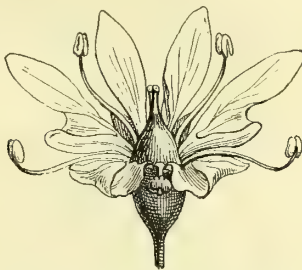


Fig. 279. — Fleur du Coriandrum sativum.

La tige est dressée, cylindrique, haute de 35 à 50 centimètres, lisse et ramifiée à la partie supérieure.

Les feuilles radicales sont pétiolées, pinnatiséquées, à segments larges, cunéiformes et dentés sur les bords. Les feuilles supérieures sont divisées en lanières très fines et très aiguës.

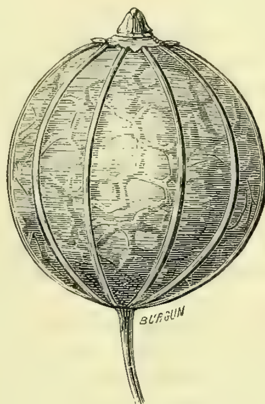


Fig. 280. — Fruit de Coriandre.

Les fleurs sont rougeâtres ou blanches, disposées en ombelles à trois ou cinq rayons, dépourvues d'involucre et pourvues d'involucelles à deux ou trois folioles placées d'un seul côté.

Le réceptacle est concave ; les lobes du calice au nombre de cinq sont émarginés et très petits. La corolle polypétale offre à considérer 5 pétales dont deux sont petits et repliés, les trois autres plus grands, non symétriques et infléchis au sommet.

Les étamines sont au nombre de cinq, alternes avec les pétales, opposées aux folioles du calice, à filets libres, étalées, à anthères biloculaires, introrses, déhiscentes par une fente longitudinale. L'ovaire infère est biloculaire. Au début chaque loge renferme deux ovules, mais l'un des deux avorte constamment et celui qui persiste est anatrope, descendant, à micropyle regardant en haut et en dehors. L'ovaire est surmonté de deux styles simples divergents et persistants.

Le fruit qui est extrêmement petit est formé de

deux méricarpes hémisphériques, très intimement unis l'un à l'autre et formant une sphère à peu près régulière de 4 millimètres de diamètre environ, surmontée par les dents persistantes du calice et par un stylopode épais et conique. Sur chacun des méricarpes se trouvent quatre côtes droites aiguës, et deux autres côtes appartenant en commun aux deux méricarpes. Leur séparation se fait suivant une ligne sinueuse.

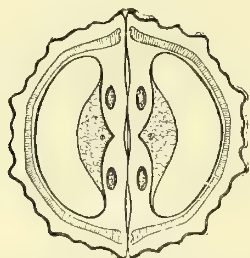


Fig. 281. — Coriandrum sativum. Fruit. Coupe schématique. (De Lanessan.)

Entre chaque côte existent des cordons saillants, épais, ramifiés et anastomosés. La face interne du péricarpe ne porte pas de bandelettes. Ces deux méricarpes, bien qu'étroitement unis, n'adhèrent entre eux que par le péricarpe, qui est mince, et qui à la maturité entoure une cavité lenticulaire. Sur la face commissurale de chaque méricarpe on trouve deux bandelettes; quand on fait une section transversale dans le fruit, on remarque que l'albumen forme un croissant dont la face concave est tournée vers la cavité du fruit. Le carpophore est situé dans le milieu de cette dernière, sous la forme d'une colonne unie avec le péricarpe seulement par la base et le sommet.

Ces fruits sont durs, colorés en brun clair, d'une odeur désagréable, quand ils sont frais, mais qui devient aromatique et particulière lorsqu'ils ont été desséchés. Cette odeur n'est même très sensible que lorsqu'on pulvérise le fruit, c'est-à-dire quand on met à nu les bandelettes internes.

Composition chimique. — Ces fruits renferment environ 13 p. 100 de matières grasses, des matières extractives et 0.57 à 1 gr. d'une huile essentielle dont la formule est $C^{10}H^{18}O$. Lorsqu'on lui enlève les éléments de l'eau, elle se convertit en une huile d'odeur forte, désagréable, dont la formule est $C^{10}H^{16}$. Celle-ci dans la plante paraît précéder la première, car Flückiger a obtenu de fruits *non mûrs*, de $0^{gr},57$ à $1^{gr},1$ d'une essence possédant cette odeur caractéristique et déviant la lumière polarisée de 1°,1 vers la droite, tandis que l'essence de fruits mûrs présente une déviation à droite de 5°,1.

On prépare cette essence en concassant le fruit pour mettre à nu les bandelettes et distillant en présence de l'eau.

Elle est d'un jaune pâle, d'une odeur aromatique agréable, d'une densité de 0,859 à 0,871. Elle se mélange fort bien à l'alcool, l'éther, les huiles fixes ou volatiles et l'acide acétique cristallisable. Cette essence bout à 150°; à une température plus élevée passe une partie dont la formule serait $C^{40}H^{66}O=(C^{10}H^{16})4, H^2O$. En présence de l'iode, elle donne lieu à une explosion. Elle est convertie par l'acide azotique en une matière résineuse. Avec l'acide sulfureux, elle prend une couleur brun rougeâtre et se charbonne quand on la chauffe.

Pharmacologie. — La Coriandre possède les propriétés stimulantes, stomachiques, propres à toutes les ombellifères aromatiques, propriétés qu'elle doit à son huile volatile.

Ce fruit fait partie des espèces carminatives avec l'anis, le carvi et le fenouil employés en parties égales.

En tisane. — 10 gr. de coriandre pour 1000 gr. d'eau bouillante; préparez par infusion.

En teinture :

Coriandre	1 partie.
Alcool à 80°	5 parties.

En alcoolat :

Coriandre	1 partie.
Alcool à 80°	8 parties.

faites macérer deux jours et retirez à la distillation environ, 7 p. de produit. — Doses, 4 à 20 gr. en potion.

L'huile volatile s'emploie par gouttes sur du sucre ou dans une potion.

La Coriandre était surtout employé pour masquer le goût du sené dans la médecine noire.

En résumé. ce fruit est aujourd'hui peu employé en thérapeutique.

CORMONS (Empire d'Autriche, Illyrie). — La source minérale *chlorurée calcique* du bourg de Cormons, jaillit sur les bords de la rivière l'Isonzo, à la température de 14° C.

Cette eau minérale, d'après l'analyse de Taglialigni, (1828) est composée de la façon suivante.

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Chlorure de calcium	0.771
— de magnésium	0.108
Carbonate de soude	0.267
Acide silicique	0.054
Silicate de soude	0.100
Matière extractive	inappréciable.
	1.300
Gaz azote	Quantité inappréciable.

CORNE DE CERF. La Corne de cerf a joué un certain rôle dans la vieille médecine. Par le fait elle ne peut agir que par le phosphate de chaux qu'elle renferme. L'*esprit volatil de Corne de cerf*, obtenu en soumettant à la distillation sèche la corne râpée, est un mélange de diverses huiles empyreumatiques renfermant une assez forte proportion de carbonate d'ammoniaque. Inutile de dire que ces différentes préparations ne sont d'aucune valeur.

La Corne de cerf entre encore dans la préparation de la décoction blanche de Sydenham et dans l'élixir antidiarrhéique de Mialhe.

CORNELLA DE LA RIVIÈRE (Eau minérale de). — Cornella de la Rivière (Pyrénées-Orientales) est un village de 1263 habitants, au nord duquel émerge, dans un petit vallon, une source connue sous le nom de *Fon-*

taine de Berne ou de *Laverne*. L'analyse quantitative de l'eau de cette source, qui est bicarbonatée, ferrugineuse et carbonique, n'a pas été faite; elle est claire, limpide, d'une odeur piquante et d'une saveur atramentaire; elle laisse déposer une assez forte couche de rouille; sa température est de 17°.

Les habitants du pays emploient seuls, en boisson, l'eau de Laverne contre les affections de l'estomac et des bronches, la chlorose et l'anémie.

CORTEGADA (Espagne, province de Orense). Plusieurs sources jaillissent sur le territoire du village de Cortegada; elles émergent du terrain granitique et se classent en deux groupes : les unes sont *sulfureuses* et *hyperthermales;* leur température varie de 26° c. 38°; les sources *thermales* (température 23 à 25° c.), du second groupe sont *ferrugineuses bicarbonatées.*

La station de Cortegada est appelée à un brillant avenir, si l'on en juge d'après l'affluence toujours croissante des malades qui fréquentent ces eaux utilisées *intus* et *extrà*.

Le traitement hydrominéral de Cortegada est employé avec succès dans les affections gastro-intestinales et principalement dans les diverses formes du rhumatisme; dans tous ces états morbides, le traitement externe est toujours associé au traitement interne; on administre simultanément les eaux sulfureuses chaudes en bains et les eaux bicarbonatées ferrugineuses en boisson.

COS (Ile de). L'île de Cos située dans la mer Égée, au sud de la côte méridionale de l'Asie-Mineure, possède un grand nombre de sources minérales. Quel médecin ne connaît la patrie d'Hippocrate?... A côté du fameux temple d'Esculape, jaillissaient les célèbres fontaines de *Delphes*, de l'*Aréthuse* et de la *Grotte du Serpent de Lerme ;* la plupart des auteurs grecs et latins mentionnent les propriétés merveilleuses de ces eaux qui ont joui dans toute l'antiquité d'une très grande renommée.

Les trois principales sources actuelles de Cos ont été analysées par Landerer; malheureusement ce chimiste n'a fait suivre ses travaux analytiques d'aucun renseignement sur la température, l'aménagement et l'emploi thérapeutique de ces eaux apartenant au groupe des *chlorurées sodiques.*

Voici la composition chimique de ces sources :

1° EAU DES BAINS DE DIANE A ELUNSIS

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Chlorure de sodium	2.230
— de magnésium	0.318
Bromure de magnésium. / Iodure de sodium	0.005
Sulfate de magnésie	0.743
Sulfate de soude	0.424
	3.720
Gaz acide sulfhydrique	traces.

2° SOURCE DE PYRÈNE

Eau 1 = litre.

	Grammes.
Chlorure de sodium	1.274
Sulfate de chaux / Carbonate de chaux	0.068
	1.342

3° EAU DU LAC SACRÉ DE DELOS

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Chlorure de sodium	2.974
— de magnésium	0.531
Bromure de magnésium / Iodure de sodium	traces.
Sulfate de magnésie	0.318
Sulfate de chaux / Carbonate de chaux	0.159
	3.982

COSMÉTIQUES. D'après l'origine du mot, χοσμειν, orner, les cosmétiques sont des produits dont le débit appartient presque entièrement aujourd'hui aux parfumeurs et qui sont destinés soit à embellir la peau ou les cheveux, soit à teindre ces derniers, ou à provoquer leur croissance. Il est presque inutile d'ajouter que les promesses pompeuses que renferment les prospectus sont rarement pour ne pas dire jamais, suivies d'effet sérieux, et quand ces produits ont une action réelle, ils la doivent le plus souvent à un certain nombre de composés chimiques qui pour la plupart déterminent à la longue des accidents toxiques. Quelques formules empruntées soit au rapport de Dubrisay au Conseil d'hygiène publique et de salubrité du département de la Seine, en 1879, soit au compte-rendu des opérations du laboratoire municipal de Paris pendant l'année 1880, ne seront pas inutiles pour indiquer à quels dangers s'exposent les personnes qui se servent de ces produits.

« Les teintures pour les cheveux, dit M. Dubrisay, que les parfumeurs annoncent et vendent généralement comme des produits innocents de plantes exotiques, quand elles sont bonnes comme teintures, renferment toutes des poisons violents. »

Les unes dites *Teintures progressives* agissant peu à peu, en dix en quinze jours, suivant l'intensité de la teinte qu'on veut obtenir, sont des solutions ammoniacales de nitrate d'argent, dont le moindre danger est de provoquer des ophtalmies.

Les autres, dites *Teintures instantanées* sont une solution de litharge dans l'eau de chaux.

L'*Eau des Fées* de Sarah Félix, d'après l'analyse du laboratoire municipal présente la composition suivante :

Oxyde de plomb	0.213
Hyposulfite de soude	5.456
Glycérine	1.351
Ammoniaque	0.391
Eau	92.589

Une des teintures les plus répandues et du reste l'une des plus actives, se vend en trois flacons :

Un premier flacon renferme une solution de nitrate d'argent et de sulfate de cuivre.

Le deuxième une solution de sulfure de sodium.

Et enfin le troisième, sous le nom modeste d'eau à détacher, renferme une solution de cyanure de potassium pour enlever sur le cuir chevelu les traces de nitrate d'argent.

L'*Eau de la Floride*, composée au dire du prospectus de sucs de plantes exotiques et bienfaisantes, analysée par Réveil (1861), a présenté la composition suivante.

Eau de roses	94.5
Fleur de soufre	2.6
Acétate neutre de plomb	2.8

Ou d'après l'analyse du laboratoire municipal.

Acétate de plomb	2,8 pour 100.
Fleur de soufre	1,7 —

L'Eau de Figaro est une solution ammoniacale de nitrate d'argent.

L'Eau magique, l'Eau de Ninon, la Nuancine renferment de l'oxyde de plomb et de l'hyposulfite de soude.

Le Lait Mamilla, dont on sait les promesses, est surtout une solution alcoolique de benjoin avec des traces de borate sodique, de borate de cuivre et d'acide cyanhydrique, ce dernier provenant du parfum employé, l'essence d'amandes amères.

Les pommades destinées à combattre la calvitie, sont, le plus souvent, à base de cantharides et d'huile de croton.

Le Lait antéphélique, qui doit faire disparaître les taches de rousseur, le masque de grossesse, le hâle, les rougeurs renferme :

Bichlorure de mercure	1.07
Oxyde de plomb hydraté	4.00
Eau	122.00
Acide sulfurique et camphre	traces

(Form. de BOUCHARDAT).

D'après l'analyse du laboratoire municipal, sa composition serait.

Extrait par litre	10 grammes.
Bichlorure de mercure	5.2 —

Dans les poudres dont les femmes se couvrent le visage, les épaules ou les bras on a trouvé jusqu'à 3, 4, 5 et 9 p. 100 de céruse; les poudres de riz, d'amidon, de talc, d'albâtre ou de bismuth, ne couvrent pas, en termes du métier, c'est-à-dire ne tiennent pas. La céruse seule résiste à la chaleur et à la transpiration.

Le blanc de bismuth a des reflets grisâtres, mais coûte relativement cher.

Le blanc d'argent seul a des reflets brillants et c'est un carbonate de plomb.

La Veloutine Viard est un mélange d'amidon et d'oxyde de zinc.

La poudre épilatoire de Laforest est formée de :

Mercure	60
Sulfure d'arsenic	30
Oxyde de plomb	30
Amidon	30

Ces analyses suffisent pour démontrer pleinement, combien le conseil d'hygiène avait raison de demander que la fabrication et la vente des cosmétiques dans lesquels entrent des substances toxiques soient absolument interdites aux parfumeurs. Ces prescriptions sont restées jusqu'à ce jour sans aucune sanction pénale.

Il appartient au médecin de prescrire les cosmétiques dont l'usage lui paraît utile, tout en surveillant avec soin leur emploi; les accidents qui pourraient surgir seraient dès lors facilement enrayés. Certaines formules rationnelles ont été indiquées par quelques auteurs. Ainsi contre l'alopécie, A. Hardy a indiqué la pommade suivante :

Graisse de bœuf	30
Huile de ricin	1
Alcoolé de vanille	2

F. S. A. En onction dans l'alopécie sans affection syphilitique ni parasitaire.

La pommade de Gryffith pour faire pousser les cheveux, présente la composition suivante :

Essence de lavande	1 goutte.
Beurre de muscade	10 grammes.
Beurre de cacao	10 —

La pommade de Dupuytren contre la calvitie est ainsi composée (Guibourt) :

Moelle de bœuf	75
Baume Nerval	75
Huile rosat	10
Extrait alcoolique de cantharides	1

Certaines formules donnent une pommade toute différente renfermant de l'acétate de plomb de l'alcool, etc.

TEINTURE BRUNE AU MANGANÈSE

Permanganate de potasse	Q. S.
Eau distillée	Q. S.

Pour une solution saturée. Teint en châtain.

TEINTURE BLONDE (WIMMER)

Acide pyrogallique	1
Eau	10

La quantité d'acide varie suivant la couleur désirée.

CRAYON DERMOGRAPHIQUE

Colophane	6
Cire blanche	2
Stéarine	1
Noir de fumée ou vermillon	Q. S.

Nous verrons au mot ÉPILATOIRES que les poudres au sulfure d'arsenic et au mercure peuvent être remplacées avantageusement par le sulfure de calcium qui ne présente pas les mêmes dangers et qui, en réalité, est le seul produit agissant.

Comme poudres à couvrir, les mélanges de poudre d'amidon, d'oxyde de zinc et d'azotate ou d'oxyde de bismuth sont inoffensifs; seulement le bismuth présente l'inconvénient grave de noircir peu à peu à la lumière du gaz sous l'influence des émanations d'hydrogène sulfuré dont le gaz mal lavé peut contenir quelques traces. Le talc ou silicate de magnésie qui constitue le *blanc français* ne présente aucun inconvénient dans son emploi. Le *blanc de perle* liquide est un mélange d'eau de roses ou de fleurs d'orangers, 5 p. 1 d'oxyde de bismuth, et doit être substitué à celui dont la céruse forme la base.

Dans ces derniers temps, le professeur A. Naquet a donné la formule d'une teinture pour les cheveux dans laquelle il substitue le bismuth au plomb (*Moniteur scientif.*, 3, XII, 880).

On dissout 100 p. de bismuth dans la plus petite quantité possible d'acide nitrique ordinaire (environ 280 p.). On ajoute à la solution 75 p. d'acide tartrique dissous dans l'eau et une assez grande quantité de ce liquide pour obtenir une précipitation complète. On jette le tout sur un filtre et on lave jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de réaction acide. Le magma resté sur le filtre est traité ensuite par une solution d'ammoniaque jusqu'à dissolution complète. Un kilogr. et demi de bismuth exige environ 80 à 90 centilitres d'ammoniaque. A cette solution on ajoute 75 p. d'hyposulfite de soude en poudre

et quand ce sel est dissous, on filtre et à la liqueur on ajoute 1 ou 2 p. 100 de glycérine. Ainsi préparé, ce liquide renferme à peu près 5 p. 100 de bismuth. On peut du reste l'étendre d'eau.

La chevelure acquiert avec ce produit, et au bout de cinq ou six heures une couleur marron sombre qui disparaît par le lavage et devient blonde. Mais en répétant l'application pendant plusieurs jours, la couleur marron persiste.

En résumé, les conclusions du rapport de Chatin étaient les suivantes :

« Il y a lieu d'assimiler aux produits pharmaceutiques contenant en notables proportions des substances toxiques, le cyanure de potassium, les composés à base d'argent, de plomb, de cuivre, de bismuth, de mercure d'huile de croton, de cantharides, destinés à être appliqués sur le cuir chevelu ou à agir comme épilatoires. Ces préparations ne pourront, conformément à la législation, être livrées que sur prescriptions médicales. »

Nous avons dit que ces conclusions étaient restées jusqu'à ce jour lettre morte.

COTO (Ecorce de). Le *Coto* est un arbuste, très commun dans l'Amérique du Sud, appartenant probablement à la famille des Pipéracées.

L'écorce, importée en Europe pour la première fois en 1873, se présente en morceaux longs, de couleur rougeâtre, analogue à celle de la cannelle, à odeur aromatique et à saveur amère et très âcre, mais sans astringence. La première analyse est due à Jobst de Stuttgardt (*Neues Repertorium für Pharmacie*, XXIV et XXV) et à Wittstein de Munich. Le premier en retira le principe actif qu'il nomma *Cotoïne*, substance cristallisée de la formule $C^{21}H^{20}O^6$, contenu dans la proportion de 1,5 p. 100 d'écorce. Il y trouva aussi, mais en moindre quantité, une autre substance cristallisée, $C^{19}H^{12}O^6$ qu'il nomma *Paracotoïne*. Ce dernier corps est beaucoup plus soluble dans l'eau que le premier; il jouit des mêmes propriétés physiologiques.

On emploie la teinture (1/10) à la dose de 4 à 10 gouttes par heure chez les enfants et de 15 à 30 gouttes chez l'adulte. La cotoïne s'emploie à la dose de 5 à 15 centigrammes par jour chez l'enfant et l'on va jusqu'à 30 centigrammes chez l'adulte. La paracotoïne s'administre à dose un peu plus forte (Rohrer, in *Corresp. Blatt f. Schweizer Aerzte*, 15 octobre 1880 et 15 novembre 1881).

L'écorce de Coto et ses principes actifs ont donné d'excellents résultats dans les diarrhées colliquatives et dans le choléra infantile. Ce médicament paraît devoir être très utile dans les entérites chroniques, lorsqu'il faut employer l'opium à haute dose, dangereux chez les enfants, le tannin ou le nitrate d'argent, si mal supportés par l'estomac. L'écorce du Coto, en effet, n'a aucune action sur cet organe, quand elle est administrée prudemment et dans des excipients convenables.

Voici quelques formules.

1° Potion.

Eau commune	100 grammes.
Eau de laurier cerises	20 —
Jaune d'œuf	n° 1
Teinture d'écorce de Coto 1/10	2 à 10 —
Sirop simple	30 —

A prendre par cuillerée à bouche toutes les heures dans les vingt-quatre heures.

2° Pilules. Prendre 4 à 6 par jour.

Poudre de Cotoïne	1 gr. 20 centigr.
Extrait de gentiane	4
Poudre de réglisse	Q. S.

F. S. A. 40 pilules. Argenter. Cinq à dix par jour.

COUCHONS (Eau minérale de) (Pyrénées-Orientales). La source froide légèrement ferrugineuse de Couchons n'est employée que par les gens de la localité.

COUDES (Eaux minérales de). Coudes (Puy-de-Dôme) est un village aux environs duquel émergent dans le lit même de la Couze deux sources athermales, chlorurées sodiques, bicarbonatées et carboniques : la *source de la Saulaie* et la *source Jaillissante*.

Voici d'après Ossian Henry (1859) l'analyse des eaux de Coudes :

Pour 1000 grammes :

	La Saulcée.	Source Jaillissante.
Chlorure de sodium	1.030	0.600
Bicarbonate de soude	0.926	0.620
— de chaux	0.732	0.513
— de potasse	0.290	0.260
— de magnésie	0.280	0.190
Sulfate de soude. / — de chaux.	0.140	0.100
Silice et silicate, alumine, phosphate terreux, sesqui-oxyde de fer et mat. organique	0.075	0.080
Arséniate de soude	indiqué.	indiqué.
	3.473	2.363
Acide carbonique libre	2.098	1.620
Température		14°7

Les eaux de Coudes sont claires, transparentes, incolores, inodores, d'une saveur nettement ferrugineuse. Les deux sources débitent ensemble 57 500 litres en vingt-quatre heures.

Les habitants de la contrée emploient presqu'exclusivement les eaux de Coudes contre les affections de l'estomac, des bronches et de la vessie.

COUMARINE. — Voy. Coumarouna.

COUMAROUNA. Le *Coumarouna odorata* (Aubl.), *Dipterix odorata*, Willd., grand arbre des forêts de la Guyane, appartient à la famille des *Légumineuses Papilionacées*, série des *Dalbergiées*.

Son tronc, d'un mètre de diamètre environ, a une hauteur de 25 à 30 mètres. La dureté de son bois peut être comparée à celle du gaïac, dont il porte du reste le nom à la Guyane. Il est d'un jaune rosé, formé de fibres d'une grande finesse, et présentant, sur une coupe longitudinale, l'image d'une chevelure ondoyante (Guibourt).

Les feuilles sont alternes, composées, imparipennées, à folioles opposées; le rachis est souvent ailé. Elles n'ont pas de stipelles et sont accompagnées de deux stipules latérales petites et qui peuvent manquer.

Les fleurs, violacées ou roses, sont petites, nombreuses, disposées en grappes composées à l'extrémité des rameaux terminaux, chargées de bractées petites et caduques et de bractéoles plus grandes, ressemblant un peu aux grands sépales, caduques et souvent recouvrant en forme de valves les plus jeunes.

Le réceptacle est cupuliforme, discifère à l'intérieur.

Le calice gamosépale a cinq lobes inégaux. Les deux supérieurs sont égaux entre eux, subcoriaces. Les trois autres inférieurs, plus petits sont réunis en une lèvre à trois dents.

La corolle polypétale présente un étendard obové à deux divisions marginales, des ailes oblongues, en forme de faux, une carène semblable aux ailes, libre.

L'androcée est formé de dix étamines monadelphes à filets réunis en une gaine fendue longitudinalement, à anthères versatiles, à deux loges s'ouvrant par une fente longitudinale.

Le gynécée, inséré au fond du receptacle brièvement stipité, se compose d'un ovaire uniloculaire surmonté d'un style grêle, incurvé, à sommet stigmatifère en tête un peu aiguë. Dans cet ovaire se trouve un seul ovule descendant, incomplètement campylotrope, avec le micropyle tourné en haut et en dehors.

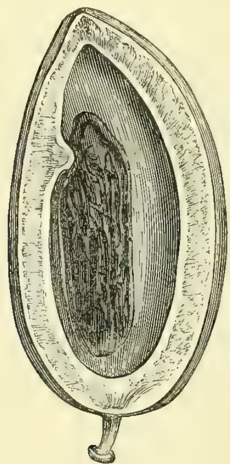


Fig. 282. — Coumarouna odorata. Fruit et graine.

Le fruit d'un médiocre volume est drupacé, et présente la forme et la contexture d'une amande ordinaire. L'endocarpe ligneux, épais et indéhiscent, renferme une seule graine elliptique, aplatie, longue de 27 à 45 millim., dont les téguments sont minces, luisants, d'un brun noirâtre, fortement ridés. L'amande est formée de deux cotylédons blancs, gras et onctueux, enveloppant un embryon volumineux situé à l'une des extrémités de la graine et présentant un peu la forme d'un phallus, à radicule courte et dressée.

La partie la plus importante du Coumarouna est la graine qui porte le nom de *Fève tonka.* Elle à une saveur douce, agréable, huileuse et une odeur aromatique particulière qui tient à la fois de celles du mélilot et de la vanille.

Cette odeur est due à un principe actif, découvert par Guibourt, et étudié plus tard par Delalonde en France et Bodenbender en Allemagne, la *Coumarine* $C^6H^7O^2$ (Strecker).

Elle s'obtient en coupant la graine en petite tranches et la traitant à froid par l'alcool à 70°. On chasse l'alcool par la distillation et le résidu sirupeux se prend par refroidissement en une masse cristalline que l'on purifie par le charbon animal et par des cristallisations répétées.

La Coumarine est incolore, d'une odeur particulière et très fine, d'une saveur brûlante, et cristallise en petites lames rectangulaires qui craquent sous la dent. Elle entre en fusion à 67° et distille sans altération à 290°. Très peu soluble dans l'eau froide, elle se dissout fort bien dans l'eau bouillante qui, par refroidissement, laisse déposer des aiguilles fines d'une grande blancheur. Elle se dissout aussi sans altération dans les acides étendus bouillants, se charbonne en présence de l'acide sulfurique concentré et, avec l'acide nitrique, forme de la *nitro-coumarine,* puis de l'acide picrique.

En présence de la potasse en solution concentrée et bouillante elle forme l'acide coumarique, $C^9H^8O^3$. Si la potasse est solide et en fusion, on obtient des acides salicylique et acétique. Le chlore et le brome donnent avec elle des produits dérivés blancs; avec l'iode, c'est une matière cristalline vert bronzé.

La Coumarine se rencontre encore dans l'*Asperula odorata,* les fleurs *d'Anthoxantun odoratum* de *l'Angræcum fragrans* du *Melilotus officinalis* les feuilles d *Aceras antropophora* (orchidées), ayant subi un commencement de fermentation. Druce l'a trouvé également dans les *Orchis militaris* et *Siniа* et Hamburg dans *O. fusca* et *O. uslulata.*

Action physiologique et usages. — La Coumarine est extraite du mélilot officinal, de l'aspérole odorante, et de la fève de Tonka (*Dipterix odorata*).

Son action ressemble à celle de la térébenthine. C'est un agent stupéfiant, hypnotique et anesthésique : elle paralyse le cerveau et l'excitabilité reflexe, sans provoquer d'excitation préalable, comme fait la morphine par exemple (H. Köhler). Elle excite d'abord les appareils modérateurs du cœur, puis les paralyse, et finalement déprime le cœur, et réduit son excitabilité au minimum. La pression sanguine s'abaisse, la respiration se ralentit, et la température diminue. Les nerfs périphériques restent intacts.

Cette substance paraît se retrouver en nature dans l'urine (Hallvachs).

Chez l'homme, elle détermine des nausées, des vomissements, des vertiges, de la stupéfaction et de la céphalalgie à la dose de 4 gr. (Buchheim et Malewski); 2gr50 suffirent à Berg pour l'accabler d'une violente céphalalgie. Hallvachs vit 0,60 de Coumarine provoquer du tremblement et de l'abattement chez un chien; Weismann a vu une dose de 0,70 entraîner la mort d'un autre au milieu d'un profond narcotisme. Les effets fâcheux de ce qu'on appelle le vin de mai, connu en Alsace sous le nom de *Maitrank,* quand l'aspérule odorante y prédomine trop, doivent principalement être mis sur le compte de la Coumarine (Nothnagel et Rossbach).

Quant à ses *usages thérapeutiques,* nous ne possédons encore là-dessus aucune observation sérieuse.

COUPEROSE BLANCHE. — Voy. Zinc (Sulfate de).

COUPEROSE BLEUE. — Voy. Cuivre (Sulfate de).

COUPEROSE VERTE. — Voy. Fer (Sulfate de).

COURANTS. — Voy. Electricité.

COURBARIL. *Hymenæa,* L., genre de légumineuses exsalpiniées, dont les variétés servent surtout à la production du Copal ou Animé. (Voy. ce mot).]

COURGE (*Lagenaria vulgaris*, Ser.; *Cucurbita Lagenaria*, L.) — Plante annuelle de la famille des Cucurbitacées, à feuilles alternes, simples, arrondies, molles et couvertes de poils fins, lanugineux.

Les fleurs sont blanches et très évasées, dioïques. Les fleurs mâles ont cinq étamines triadelphes dont quatre sont soudées deux par deux, la cinquième libre. Anthères flexueuses, contournées en S, à déhiscence longitudinale. Les fleurs femelles ont un ovaire infère, presque dépourvu de style et terminé par trois stigmates épais, bilobés, granuleux. Cet ovaire est uniloculaire avec trois placentas pariétaux qui se rejoignent au centre. La forme du fruit varie singulièrement. Tantôt il est formé de deux renflements inégaux, arrondis, le supérieur plus petit; c'est la *gourde des pèlerins*; tantôt la masse globuleuse inférieure est terminée par un col oblong, c'est la *cougourde*. D'autres fois, comme dans la *gourde massue* ou *trompette*, le renflement globuleux inférieur est peu marqué et se termine par un col long, parfois recourbé. L'enveloppe de ces fruits est dure, ligneuse et renferme une pulpe spongieuse, blanche, insipide. Les graines dépourvues d'albumen sont grises, ligneuses, plates, elliptiques et sont entourées d'un bourrelet élargi sur les côtés et échancré au sommet.

Les propriétés de la Courge sont localisées dans les semences qui font partie des semences froides et comme telles sont employées contre le ténia, soit sous forme d'émulsion, soit après avoir été enrobées de sucre comme des dragées.

Emploi thérapeutique. — Sans parler des propriétés rafraîchissantes et fondantes qu'attribuaient les Grecs et les Romains aux différents *Cucumis*, sans parler de leurs problématiques vertus laxatives, émollientes, curatives dans la néphrite, la cystite, la blennorrhagie, la bronchite, l'hépatite, les fièvres bilieuses, les brûlures (la pulpe appliquée sous forme de cataplasme), disons que la pulpe et les semences de la Courge et de la citrouille sont des vermicides, et en particulier des ténicides.

Pline déjà connaissait les propriétés vermifuges des *Cucurbita* ou *Cucumis* (*C. pepo*, *C. citrullus*, *C. Maxima*); elle sont mentionnées par Edw.-Tyson (*Philosoph. Transact.*, 1683), et ce remède serait populaire à l'île Maurice (Mérat et de Lens) et au Mexique (Cazin). Toutefois, ce n'est guère qu'après les publications de Mongenay, Brunet (1845) et autres, que les essais se sont multipliés et ont définitivement prouvé la valeur des semences de citrouille ou de Courge comme ténifuges. Cette action n'est pas absolument sûre, mais il est à noter que celle des autres ténifuges n'est pas toujours certaine. Quand on échoue une fois, il ne faut pas se décourager: une seconde administration est souvent couronnée de succès. Si l'on échoue encore, on peut alors recourir à un autre ténicide. Dans quelle partie de la semence réside l'action vermicide des semences de Courge? Pour Hérard, ce serait dans l'amande; dans la gemmule pour Lelièvre, dans la pellicule verdâtre (endoplèvre) qui enveloppe l'amande (embryon) suivant Hæckel (voyez: note de Hæckel, *Académie des sciences*, août 1875).

Ce dernier en a extrait une résine, *Pépo-résine*, qui serait le principe actif, 17 grammes de pellicule en renfermeraient 1 gramme. A la dose de 0,85 administrée en pilules, elle tue le ténia. Cette dose correspondrait à 250 grammes de semences de citrouille décortiquées, c'est-à-dire dont le périsperme (testa et tegmen) est enlevé. Avant d'administrer le médicament, il est bon, nécessaire même, de tenir le malade au bouillon pendant vingt-quatre heures et même de lui administrer un léger purgatif. On administre ensuite 40 à 60 grammes de semences pilées dans un looch ou associées à la poudre de sucre. Deux heures après, on donne 20 à 30 grammes d'huile de ricin (Roger, Archambault). Le ver est expulsé sept à huit heures en moyenne, après l'ingestion des graines de citrouille.

Cette médication se recommande par sa simplicité et la modicité de son prix.

COURMAYEUR (Italie). Courmayeur, où émergent deux sources thermo-minérales, se trouve situé à l'extrémité de la vallée d'Aoste, au pied du Mont-Blanc dont le massif l'abrite contre les vents du nord et le sépare du village et de l'établissement thermal français de Saint-Gervais (Voy. ce mot).

Ce gros bourg de 2500 habitants, bien que bâti au fond de la vallée de la Doire, est encore à 1218 mètres au-dessus du niveau de la mer; aussi les matinées et les soirées y sont-elles fraîches; les malades doivent donc se garantir contre les brusques transitions de température qui y existent pendant toute la durée de la saison; celle-ci commence le 15 juin et finit le 1er septembre.

Le séjour de Courmayeur, entouré de sites grandioses ou pittoresques, est des plus agréables; sans parler de sa vieille église assez curieuse et de son château féodal en partie ruiné, ses environs offrent aux visiteurs toute une foule d'excursions intéressantes telles que la visite des glaciers du Petit-Saint-Bernard, de Chamonix et d'Aoste, les ascensions du Mont-Chétif, du Cramonte, de la montagne de la Saxe, etc., etc.

Source. — Les deux sources de Courmayeur, dont la découverte remonte à la fin du XVIIe siècle, sont *protothermales, bicarbonatées calciques moyennes, ferrugineuses faibles et carboniques fortes.* Exclusivement employées en boisson, ces fontaines jaillissent d'anciennes moraines remaniées par les eaux au milieu d'un terrain principalement formé de calcaire et de schistes argileux.

1° La première source ou la source *Sainte-Marguerite* se trouve à plus de trois cents mètres du bourg et à cinq mètres seulement du lit de la Doire; elle sort directement du granit, à la température de 21°,1 centigrades et verse ses eaux dans un bassin placé sous un petit pavillon circulaire; le fond de ce bassin de captage est recouvert par une couche de rouille d'un centimètre d'épaisseur, présentant des crevasses par où s'échappent des chapelets de grosses bulles gazeuses.

L'eau de la source Sainte-Marguerite qui débite 83000 litres par vingt-quatre heures est claire, transparente, limpide et inodore; sa saveur est styptique et piquante, sa réaction légèrement acide. Quant à sa densité, elle n'a pas encore été déterminée; l'analyse de cette eau martiale a été faite par Gioannetti.

2° La source de *la Victoire*, encore plus éloignée que la première, se trouve à vingt minutes du bourg; elle jaillit sur les bords d'un bras de la Doire. La nouvelle route qui conduit de Courmayeur à l'établissement thermal élevé sur l'emplacement de la source est directe et facile.

L'*Etablissement* se compose d'un trinkhalle, et de deux pavillons dont l'un est consacré au service de l'exploitation commerciale (mise en bouteilles, bouchage, etc.) Dans le second pavillon, émerge du granit, par un filet de trois centimètres de diamètre, la-

source qui se déverse dans un réservoir voisin. Ses eaux laissent partout sur leur passage un dépôt d'une substance dure et grisâtre ; des conferves d'un beau vert ayant la forme d'une mousse très courte et très fine se développent dans son bassin.

La source de la Victoire dont le débit s'élève à 70 000 litres par jour, donne une eau limpide et inodore, mais d'un goût moins agréable que celui de la première fontaine; sa saveur styptique et acidule rappelle celle des eaux de Spa et de Schwalbach (Voy. ces mots), qui sont dans tous les cas beaucoup plus gazeuses; des bulles de grosseur moyenne la traversent en montant lentement à la surface. D'une réaction complètement neutre et d'une température de 13°,7 C. (celle de l'air étant de 13° C.), cette eau minérale a été analysée en 1859 par Picco, qui lui a reconnu la composition suivante :

Eau = 1000 grammes.

	Grammes.
Carbonate de chaux	1.3356
— de magnésie	0.2792
Sulfate de potasse	0.0748
— de soude	0.2171
— de magnésie	0.6071
— d'alumine	0.0183
Chlorure de calcium	0.0262
— de magnésium	0.0146
Silice	0.0345
Alumine	0.0101
	2.6475

Gaz acide carbonique libre : quantité assez abondante mais non dosée.

La source de la Victoire, d'un accès des plus faciles, même aux voitures depuis l'ouverture de la nouvelle route, est beaucoup plus fréquentée que la fontaine Sainte-Marguerite. Celle-ci se trouve en effet reliée au bourg par un sentier malaisé et abrupt, impraticable pour les chloro-anémiques auxquels l'eau de cette source est surtout conseillée.

Mode d'administration. — Les malades de la station de Courmayeur font presque exclusivement usage de la deuxième source. La plupart prennent l'eau minérale au cours de leurs repas, soit pure soit mêlée au vin; le matin à jeun, elle se boit de quart d'heure en quart d'heure, à la dose de trois à huit verres.

Action physiologique et thérapeutique. — Les eaux minérales de Courmayeur ne présentent rien de particulier sous le rapport de leur action physiologique; toniques et reconstituantes, leurs effets sont peu marqués sur les personnes en santé, à moins d'un usage assez prolongé pour déterminer la congestion ou tout au moins la pléthore consécutive à l'ingestion des eaux carboniques et ferrugineuses.

L'eau des deux sources de Courmayeur sont utilisées avec avantage dans la chlorose et dans toutes les anémies, sans distinction de cause originelle. « Leur usage, dit Rotureau, arrête les diarrhées consécutives à une atonie qui affaiblit profondément les malades et qui a souvent fait croire à une maladie organique des poumons ou de l'intestin. »

Dans les paralysies déterminées par une hystérie ou une chorée; dans les cachexies consécutives aux pyrexies graves, aux fièvres intermittentes prolongées, aux empoisonnements virulents ou métalliques, ces eaux minérales douées d'une action tonique reconstituante et stimulante sont appelées à rendre de grands services.

Il est presque inutile d'ajouter qu'elles sont *contre-indiquées* chez les pléthoriques, ainsi que chez les gens prédisposés aux congestions ou aux hémorrhagies, soit du cerveau, soit des poumons.

La durée de la cure de Courmayeur est de vingt cinq à trente jours.

On *exporte* sur une assez large échelle, l'eau de la source de Victoire.

COURONNE DE SAINT-JEAN. — Voy. ARMOISE.

COURONNE DE MOINE. — Voy. PISSENLIT.

COURONNE ROYALE. — Voy. MÉLILOT.

COURONNE DU SOLEIL. — Voy. SOLEIL.

COURONNE DE TERRE. — Voy. LIERRE TERRESTRE.

COURPIÈRE (Eaux minérales de). Courpière (Puy-de-Dôme) est un bourg de 3690 habitants non loin duquel émergent les eaux minérales, athermales, bicarbonatées sodiques, ferrugineuses et carboniques du *Salet* ou du *Salé*. Voici, d'après le professeur Nivet, de Clermont-Ferrand (1844), l'analyse des eaux de Courpière :

Bicarbonate de soude	2.6154
— de chaux	0.7185
— de magnésie	0.6977
— de fer	0.0415
Sulfate de soude	0.0594
Chlorure de sodium	0.0572
Silice	0.0750
Apocrénate de fer et matière organique	traces.
Perte	0.1774
	4.4421
Température	14°

Ces eaux sont limpides, incolores, inodores, d'une saveur ferrugineuse et styptique; on les emploie en boisson (mais seulement dans le pays) contre les maladies des voies digestives, hépatiques et rénales.

COURRIÈRE (la) (Eaux minérales de). Voyez DURTAL.

COURS (Eaux minérales de). La source de Cours, athermale, bicarbonatée, ferrugineuse et carbonique, émerge dans l'arrondissement de Bazas (Gironde). Voici, d'après Espic et Boucherie, l'analyse de l'eau de Cours :

Bicarbonate de chaux	0.184
— de protoxyde de fer	0.030
Sulfate de chaux	0.009
Chlorure de sodium	0.018
Acide silicique	0.011
Matière organique	0.006
Perte	0.005
	0.233
Acide carbonique libre	quantité indét.
Température	13°8

Les eaux de Cours sont claires, limpides, incolores, inodores, d'un goût nettement ferrugineux; elles laissent déposer un enduit jaunâtre sur les parois des tuyaux de conduite. On les emploie en boisson et en

bains dans la chlorose et l'anémie. Utilisées surtout par les habitants du pays, les eaux de Cours sont distribuées dans un petit établissement qui renferme quelques cabinets de bains et une buvette.

[De Paris à Langon par Bordeaux, 12 heures de chemin de fer en train express; 16 heures en train omnibus. De Langon à Bazas, 40 minutes de chemin de fer].

COURTOMER (Eau minérale de). Courtomer (Orne) est un village d'environ 800 habitants, aux environs duquel émerge une source athermale, ferrugineuse et carbonique dont on emploie (dans le pays) les eaux en boisson, contre toutes les manifestations de l'anémie, de la chlorose et de la scrofule.

COUSCOU. — Voy. SORGHO.

COUSSO. — Voy. KOUSSO.

COUZAN. — Voy. SAIL-SOUS-COUZAN.

CRAN. — Voy. COCHLEARIA.

CRANSAC (Eaux minérales de). Cransac (Aveyron) est un bourg de 3655 habitants, situé dans la jolie vallée de l'Ennas, près de la rivière de l'Aune, affluent du Lot.

La station thermale comprend cinq sources qui émergent au pied ou à mi-côte du Montet, une montagne en combustion depuis des siècles, formée de bancs de houille et d'un schiste pyriteux mêlé de fer carbonaté; ce sont: *source Basse* ou *source Richard; source Basse-Bezelgue; source Galtier du Mas de Nouly* et deux autres sources, dites *sources à laver*, qui ne servent actuellement qu'au lavage des bouteilles.

Voici, d'après Jules Lefort (1863), Ossian Henry et Poumarède (1840-1846), l'analyse des eaux de Cransac:

	Pour 1000 grammes.		
	SOURCE Basse-Richard.	SOURCE Basse-Bezelgue.	SOURCE Galtier.
Sulfate de chaux	2.413	1.21	1.3198
— de soude	0.011	»	»
— de magnésie	2.291	1.12	1.5676
— de potasse	0.021	»	«
— d'ammoniaque	»	»	0.0231
— d'alumine	2.079	0.95	0.0831
— de protoxyde de fer.	»	»	0.0566
— de manganèse	»	0.41	0.1016
Chlorure de sodium	»	»	0.0625
— de potassium	»	»	0.0125
Iodure de sodium	»	»	traces
Nitrate de chaux	»	»	indices
Arséniate de fer	»	»	traces
Acide silicique	0.005	»	0.0350
Sulfure d'arsenic	traces	»	»
Chlorhydrate d'ammoniaque.	0.012	»	»
Iodhydrate d'ammoniaque	0.009	»	»
Matière organique	»	»	indices
	6.841	3.69	3.2618

	Température.	Débit.
Source Basse-Richard	12°	2400 litres.
Source Basse-Bezelgue	10°5	2000 —
Source Gallier	7°9	5000 —

Les eaux de Cransac sont limpides, incolores, inodores, d'une saveur acide et styptique. On les emploie généralement en boissons et à doses variables (de 3 verres à 3 litres par jour pris le matin à jeun), plus rarement en douches ou en bains, contre le lymphatisme, la scrofule, les gastralgies et toutes les autres névralgies, les fièvres intermittentes rebelles et les engorgements chroniques du foie qui leur succèdent, les embarras gastriques apyretiques, les fièvres continues au début, les constipations, les affections rhumatismales et cutanées.

S'il faut en croire les médecins du pays, elles seraient encore souveraines dans les paralysies consécutives à des hémorragies cérébrales récentes, dans les ophtalmies et les otites rebelles à tout traitement, etc. Les bains, les douches et les boissons ne constituent pas les seuls modes d'administration des eaux de Cransac. On a encore pratiqué dans la montagne des étuves naturelles. « Ce sont dit Joanne, des cavernes ténébreuses ouvertes en pente douce, et au bas desquelles on a creusé une niche avec un siège. Ces excavations ont de 15 à 16 mètres en tous sens. Leurs parois ne présentent aucune fissure pouvant livrer passage à la fumée de la houille. L'air qu'on y respire est extrêmement chaud et chargé de vapeurs sulfureuses. » La chaleur de ces étuves, graduée au moyen d'une soupape, varie entre 32 et 48° C. Voici, d'après l'ingénieur Guillemani, l'analyse des émanations sulfureuses qu'on respire dans ces étuves :

Sulfate d'alumine neutre et sec	36.54
— de peroxyde de fer	6.00
— de manganèse	traces.
— de magnésie	5.46
— de potasse	0.26
Acide sulfurique en excès	0.48
Eau de cristallisation et humidité	45.40
Résidu terreux insoluble dans l'eau	4.20
Perte	1.66
	100.00

Il n'y a pas à Cransac d'établissement proprement dit; mais on a installé non loin de la source Galtier, quatre baignoires et un cabinet de douches.

Les eaux de Cransac, qu'on exporte beaucoup, sont fréquentées tous les ans par 2500 baigneurs; le village n'est pas aménagé pour les recevoir, aussi vont-ils, en grand nombre, habiter à Aubin qui n'est situé qu'à 3 kilomètres de Cransac. La saison qui dure de quinze à vingt-cinq jours commence le 15 juin et finit le 1er octobre.

[De Paris à Cransac par Orléans, Limoges, Brives et Capdenac : 14 heures de chemin de fer en train express; 19 heures et demie en train omnibus].

CRAVEGGIA (Italie, Piémont). Les deux sources de Craveggia jaillissent l'une à côté de l'autre dans la vallée de Vegezzo; elles donnent des eaux *sulfatées sodiques* dont la température, en quelque sorte égale, est de 27° C.

Vauquelin a analysé (1819), l'eau de l'*Acqua Calda;* voici sa composition d'après ce chimiste :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Sulfate de soude	0.197
Acétate de soude	0.031
Sulfate de chaux	0.046
Carbonate de chaux	0.043
Bitume	0.010
Alcali (potasse?) environ	0.010
	0.337

L'analyse suivante de la *seconde* source est due au professeur Ragazzoni :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Sulfate de soude	0.0042
Acétate de soude mêlé d'un peu de potasse	0.0001
Sulfate de chaux	0.0002
Carbonate de chaux	0.0002
Matière résineuse	0.0002
	0.0051

L'acétate de soude, sel qu'aucun chimiste à l'exception de Vogel et de Scherer qui l'auraient également trouvé dans la source de Bruckenau, n'a jamais été signalé dans la constitution des eaux minérales, existerait dans les eaux de Craveggio, d'après les analyses de Vauquelin et du professeur Ragazzoni. Ce serait là un fait bien digne de remarque, si ce dernier auteur, dans un second mémoire, n'émettait lui-même quelques doutes sur l'existence de ce sel de soude dans les eaux de Craveggia.

Usages thérapeutiques. — L'eau de Craveggia d'une digestion facile, serait tonique et reconstituante. Employée à l'extérieur en bains et prise à l'intérieur en boisson, elle serait d'une grande efficacité dans les formes torpides des diathèses strumeuse et arthritique.

La station de Craveggia qui possède un établissement bien aménagé reçoit un grand nombre de malades pendant la saison thermale.

CRAYONS. De forme ronde et de la grosseur d'une plume d'oie, les crayons sont, soit des mélanges destinés à indiquer sur la peau le volume des organes intérieurs, les crayons dermographiques par exemple, soit des substances actives auxquelles on a donné cette forme par la taille ou par la fusion ou qu'on incorpore dans de la gutta-percha fondue.

CRAYONS DERMOGRAPHIQUES

Colophane	5
Cire blanche	2
Stéarine	1
Noir de fumée ou vermillon	Q. S.

On fait fondre les trois premières substances et on incorpore le noir de fumée ou le vermillon. Le mélange liquide est refroidi dans des moules.

Les crayons de sulfate de cuivre se font, soit en fondant le sel avec de l'alun qui le durcit et le coulant dans une lingotière, soit et mieux, en choisissant de longs cristaux et leur donnant la forme à la meule humide.

Les crayons de nitrate d'argent purs, ou mélangés de nitrate de potasse s'obtiennent également par la fusion et le moulage à la lingotière.

Pour incorporer les substances actives à la gutta-percha, on les réduit en poudre impalpable, qu'on mélange à la gutta fondue ; on roule ensuite la masse encore chaude en crayons de la dimension voulue.

Les crayons de métachloral de Limousin, se font en mélangeant le métachloral avec une quantité suffisante d'eau et de gomme arabique, de façon à obtenir une masse plastique qu'on roule en cylindre et qu'on recouvre ensuite de paraffine fondue.

CRÈCHES (Eaux minérales de). Crèches (Saône-et-Loire) est un petit village aux environs duquel émergent dans un pré trois sources ahermales, sulfatées, calciques, ferrugineuses et carboniques. Ce sont : la *source N° 1* ou *source Au-dessous du pont*, la *source N° 2* ou *source Au-dessus du pont* et *source N° 3* ou *source du Déversoir*.

Voici, d'après Rivot, l'analyse chimique de la source n° 1 sensiblement identique, paraît-il, à celle de deux autres sources :

	Grammes.
Acide carbonique	0.270
— sulfurique	0.071
— chlorhydrique	0.022
Protoxyde de fer	0.023
Chaux	0.130
Magnésie	0.021
Soude	0.040
	0.577

Les eaux de Crèches sont claires, limpides, inodores d'une saveur ferrugineuse et légèrement styptique. Elles sont employées en boisson par les habitants du pays contre la scrofule, la chlorose et l'anémie.

CREDO (Eaux minérales de). La source de Credo (Gironde), athermale, bicarbonatée, ferrugineuse et carbonique émerge dans le canton de Villandrault, arrondissement de Bazas.

Voici, d'après Fauré, l'analyse chimique de l'eau de Credo :

	Grammes.
Carbonate de chaux	0.137
— de fer	0.012
Crénate de fer	0.018
Sulfate de chaux	0.014
Chlorure de sodium	0.033
Acide silicique et matière organique	0.016
	0.230
Acide carbonique	quantité indéterminée.
Température	13°

L'eau de Credo est claire, limpide, inodore, d'une saveur nettement ferrugineuse ; elle laisse déposer un enduit jaunâtre sur les parois du bassin où on la recueille.

Les habitants du pays l'emploient, exclusivement en boissons contre les manifestations de la chlorose et de l'anémie, et les troubles des voies digestives.

CRÈMES. Certaines préparations qui sont plutôt alimentaires que médicamenteuses portent ce nom à cause de leur consistance qui se rapproche de celle de la crème de lait. Telles sont les Crèmes de riz, de pain, qui se font avec ces substances cuites dans le lait, sucrées et aromatisées. Les autres se font en battant un jaune d'œuf avec du sucre et l'incorporant à du lait porté préalablement à 60°, c'est-à-dire à une température incapable de coaguler le jaune d'œuf. Le mélange chauffé au bain-marie d'eau bouillante se prend lentement en une masse de consistance molle. Ces préparations sont inusitées en médecine.

Les Crèmes dont les formules sont encore inscrites dans les ouvrages sont plutôt des électuaires.

CRÈME PECTORALE DE PIERQUIN

Sucre blanc	1
Sirop de Tolu	1
— de capillaire	1

CRÈME PECTORALE DE TRONCHIN

Beurre de cacao	30
Sucre	15
Sirop de capillaire	30
Sirop de Tolu	30

On racle le beurre de cacao. On le triture avec le sucre et l'on ajoute ce mélange aux sirops. Se prend par cuillerées. Il ne faut pas confondre cette Crème avec la marmelade de Tronchin qui est un laxatif à la manne et à la casse.

CRÈME PECTORALE DE COLLEREAU

Beurre de cacao	60
Pistaches	15
Amandes douces	15
Amandes amères	8
Sirop de violettes	30
— de jusquiame	40
Sucre vanillé	4

Pilez les amandes et les pistaches privées de leur épisperme.

Battez la pâte avec le beurre de cacao. Ajoutez les sirops et le sucre (Bronchites. Doses 5 à 10 gr. toutes les deux heures).

Les anciens chimistes donnaient le nom de Crème aux substances qui formaient, à la surface de leur solution soumise à l'évaporation, une sorte de crème plus ou moins épaisse. Telles étaient la Crème de tartre, la Crème de chaux. La première dénomination est encore usitée. La seconde n'est plus employée.

CRÈME DE TARTRE. Voy. TARTRIQUE (Acide) et POTASSIUM (*Tartrate acide de potassium*).

CRÉNIQUE (Acide). Cet acide est combiné au fer dans beaucoup d'eaux minérales et dans les meilleures parmi les ferrugineuses. C'est un acide organique produit par les décompositions compliquées de la matière végétale qui constitue l'humus.

CRÉOSOTE (de χρεας, chair et σώζω, je conserve). Retirée pour la première fois du goudron du hêtre par Reichenbach en 1832, la Créosote est un produit complexe dont la composition est d'autant plus difficile à déterminer que les travaux des auteurs qui s'en sont occupé ont le plus souvent porté sur des produits dont l'identité et la pureté étaient loin d'être complètes et qui ne présentaient entre eux comme propriétés communes que la solubilité dans les alcalis, le point d'ébullition et le pouvoir antiseptique. Nous empruntons la plupart des renseignements suivants à un travail complet de A. Kopp paru dans le *Moniteur scientifique* de juin 1881.

La créosote extraite du goudron de hêtre peut être regardée comme le type de ce composé et voici, d'après Marasse, quelles sont les produits qu'elle renferme.

Phénol	C^6H^6O	Point d'ébullition	184°
Crésol	C^7H^8O	—	203°
Phlorol	$C^8H^{10}O$	—	220°
Gaïacol	$C^7H^8O^2$	—	200°
Créosol	$C^9H^{10}O^2$	—	217°

Outre ces phénols, ce chimiste a signalé le méthylcréosol et les éthers méthyliques du gaiacol, du phlorol, etc.

Hofmann a retiré des fractions les moins volatiles les éthers diméthyliques du pyrogallol, du méthylpyrogallol et du propylpyrogallol dans les parties de la créosote qui passent au-dessus de 220°. Il a signalé un nouveau corps qu'il nomme *Cœrulignol* doué de propriétés extrêmement dangereuses et dont il faut débarrasser soigneusement la créosote destinée à l'usage médical. On constate sa présence en traitant la solution alcoolique de créosote par l'eau de baryte. Il se produit une coloration bleue ou tirant sur le bleu en présence des traces de *Cœrulignol*.

Préparation. — La préparation de la créosote est assez compliquée. On distille le goudron de bois de hêtre, en changeant plusieurs fois de récipient, jusqu'à ce que le résidu ait pris la consistance de la poix noire. Les liquides qui ont passé à la distillation sont rectifiés plusieurs fois et on ne recueille que ceux dont la densité est plus grande que celle de l'eau. On les agite avec une petite quantité d'acide sulfurique concentré, puis avec de l'eau, et on les rectifie de nouveau, en rejetant les premières parties. Les liquides les plus lourds, qui constituent la créosote impure, sont traités par une solution concentrée de potasse hydratée et la liqueur alcaline qui en résulte est chauffée au contact de l'air, de façon à résinifier et à isoler ainsi certaines matières étrangères qui s'étaient dissoutes en même temps que la créosote. La liqueur séparée de ce produit est traitée par l'acide sulfurique étendu d'eau qui neutralise la potasse et en sépare la créosote. Elle n'est pas encore pure, et doit subir un certain nombre de traitements analogues jusqu'à ce qu'elle soit complètement soluble dans la potasse sans résidu de matière huileuse. Après l'avoir desséchée, on la rectifie, sans addition d'aucunes substances, jusqu'à ce que le point d'ébullition soit fixe.

Propriétés. — Ainsi obtenue la créosote est un liquide huileux, transparent, légèrement coloré en jaune et se fonçant en couleur au soleil. Son odeur est forte, désagréable, parfois aromatique, parfois persistante et très distincte de celle du phénol. Sa saveur est brûlante, âcre, caustique. Elle ne se solidifie pas sous l'influence du refroidissement produit par un mélange d'acide chlorhydrique et de sulfate sodique. Son point d'ébullition est à 203°. Sa densité est, à 20°, d'après Reichenbach de 1,037; d'après Gorup-Besanez, de 1,040 à 11°,6; d'après Frisch, de 1,0874, et d'après Woelker de 1,076. Quand on la distille, il passe en même temps une certaine quantité d'eau dont on ne peut la débarrasser qu'en la traitant par le chlorure de calcium à la température de 100°. D'après Gorup-Besanez, sur 350 gr. de créosote soumise à la distillation, il reste 25,5 de résidu et la plus grande partie passe de 199 à 208°. Une partie se décompose. Elle est extrêmement réfringente et dévie vers la droite la lumière polarisée. Elle est combustible et brûle avec une flamme fuligineuse. Bien que peu soluble dans l'eau, un centième environ, elle lui communique son odeur. Quand on l'agite avec de l'eau, le mélange se sépare en deux parties, la supérieure formée de 1,25 de créosote et de 200 parties d'eau, l'inférieure d'une partie d'eau et de 100 parties de créosote. Elle se dissout fort bien dans l'alcool, l'éther, le sulfure de carbone, l'acide acétique concentré, l'éther acétique et certaines huiles volatiles. Elle dissout un grand nombre de substances résineuses, le phosphore, le soufre, les corps gras, les acides oxalique, tartrique, citrique, benzoïque, stéarique, la matière colorante de l'indigo et beaucoup de sels métalliques.

Quand elle est pure elle est complètement soluble dans la potasse ou la soude diluées.

L'acide sulfurique concentré la dissout avec une coloration rouge foncé passant lentement au violet.

Agitée avec l'acide chlorhydrique concentré et à l'abri de l'air, elle prend une coloration brun rouge, qui à l'air passe au noir.

Elle est attaquée violemment par l'acide nitrique qui donne naissance à des acides oxalique, binitrophénique et picrique.

Elle forme avec la potasse un sel cristallisé dont on peut extraire le créosol.

La propriété la plus remarquable de la créosote est de coaguler l'albumine et de s'opposer ainsi à la putréfaction des matières animales.

Comme elle s'altère à l'air et à la lumière on doit la conserver dans des flacons opaques et bien bouchés.

Falsifications. — La créosote est souvent falsifiée, surtout par le phénol, qui lui est même parfois substitué. Quand il n'existe qu'en petite quantité, sa recherche est difficile, car la créosote en contient naturellement. Cependant, d'après Clarke, en faisant bouillir la créosote avec un excès d'acide nitrique, jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de vapeurs rutilantes et décomposant la solution par la potasse, il se forme, s'il y a du phénol ajouté, du picrate de potasse et si la créosote est pure on ne trouve que de l'acide oxalique.

Plusieurs procédés ont été indiqués pour distinguer le phénol de la créosote.

A une solution de perchlorure de fer marquant 10° B. on ajoute de l'ammoniaque jusqu'à ce que le précipité d'oxyde ferrique persiste. La liqueur donne, avec le phénol impur des goudrons de houille, une teinte bleue ou violette, tandis que la créosote du goudron de hêtre ou d'autres bois, prend une coloration d'abord verte puis brune.

La créosote se mélange au collodion et forme avec lui une solution claire; le phénol, dans les mêmes conditions, donne une masse gélatineuse. C'est le collodion créosoté des Allemands.

Read indique les réactions suivantes pour distinguer le phénol de la créosote.

ON AJOUTE A L'HUILE A ESSAYER	CRÉOSOTE	PHÉNOL
Trois à quatre fois son volume d'eau de baryte.	Solution trouble.	Solution claire, parfois après quelque temps précipité faible.
Une solution alcoolique de perchlorure de fer.	Coloration verte.	Coloration bleue.
Solution aqueuse de perchlorure de fer.	Pas de changement.	Coloration brune.
De la glycérine.	Soluble dans la glycérine d'où l'eau la précipite.	Soluble dans la glycérine, n'est pas précipitée par l'eau.

La créosote est un antiseptique des plus efficaces; c'est en même temps un désinfectant, un astringent, un parasiticide, un coagulant de l'albumine et un caustique. Mise en contact avec les tissus, elle détermine une inflammation plus ou moins vive et prise à l'intérieur elle peut même être toxique. Elle remplit, du reste la mêmes indications que l'acide phénique. Elle doit sa propriété d'arrêter certaines hémorragies capillaires à la facilité quelle possède de coaguler l'albumine. Elle conserve les pièces anatomiques et on sait que c'est particulièrement à la présence de la créosote dans la fumée que le procédé de conservation des viandes par le boucanage doit son efficacité (Voir CONSERVES ALIMENTAIRES).

Pharmacologie.

EAU CRÉOSOTÉE

Créosote	1
Eau	100

Faites dissoudre en agitant.

On peut aussi ajouter goutte à goutte une solution alcoolique de créosote dans de l'eau distillée jusqu'à ce que le mélange cesse d'être limpide par l'agitation.

Cette solution s'applique à l'aide de plumasseaux de charpie sur les plaies, les ulcères.

GLYCÉRINE CRÉOSOTÉE (GUIBERT)

Glycérine	125 grammes.
Créosote	12 gouttes.

POTION CRÉOSOTÉE (PÉCHOLIER)

Créosote	3 gouttes.
Eau	90 grammes.
Hydrolat de fleurs d'oranger	30 —
Essence de citron	2 gouttes.

Agitez. Employée dans la fièvre typhoïde au début, à la dose d'une cuillerée à bouche toutes les deux ou trois heures (Jeannel).

GARGARISME CRÉOSOTÉ (GREEN)

Créosote	1 gramme.
Alcoolé de lavande composé	12 grammes.
— de myrrhe	12 —
— de capsicum annuum	6 —

Mêlez et ajoutez.

Sirop simple	24 grammes.
Eau	1.50 —

Mêlez : Angines, Muguet (Jeannel).

POMMADE CRÉOSOTÉE (PH. LOND.)

Créosote	1
Axonge	15

Ulcères putrides.

PILULES CRÉOSOTÉES (PITSCHAFF)

Créosote	3 gouttes.
Ciguë	20 centigr.
Magnésie et mucilage	Q. S.

Pour neuf pilules, on en donne trois par jour, dans les vomissements des femmes enceintes.

L'eau de Brocchieri ou de Binelli, qui a joui d'une très grande réputation pour arrêter les hémorragies, est constituée en grande partie par de la créosote.

On l'obtient en faisant macérer pendant douze heures des copeaux de sapin dans le double de leur poids d'eau, et distillant ensuite pour obtenir le poids du bois

employé. Le produit est abandonné au repos pendant vingt-quatre heures et on sépare avec soin l'huile qui surnage (Dorvault).

La Créosote Billard, l'Eau d'O'Meara, qui sont employées pour combattre la douleur dans la carie dentaire, doivent en partie leurs propriétés à la créosote.

Action physiologique. — C'est à Reichenbach, de Blansko (Moravie), que l'on doit d'avoir introduit en thérapeutique la créosote, à laquelle il reconnut des propriétés astringentes et antiputrides de premier ordre.

Mélange de phénol et de crésylol, combinaison phénylée de créosol (Frisch), substance non définie (voy. CHIMIE), variable avec sa provenance, la créosote de houille étant un mélange d'acide phénique et d'acide crésylique ou crésylol; la créosote de bois étant un alcool (H. Mayet), une combinaison de créosol avec un hydrogène carboné (Hlasivetz et Barth), la créosote jouit des propriétés des différents corps qui la composent et varie avec la source qui la fournit, c'est-à-dire avec le goudron d'où on l'extrait.

Or, ici, nous aurons en vue exclusivement la créosote du goudron de bois, et spécialement la créosote de hêtre, que l'on emploie aujourd'hui presque exclusivement en thérapeutique.

1° *Effets locaux.* — Les effets locaux de la créosote participent des effets des astringents et des caustiques superficiels. Appliquée sur la peau intacte, elle donne lieu à de la cuisson légère et à de la rubéfaction ; à la suite l'épiderme desséché se fendille et tombe. Sur la peau dénudée ou sur les muqueuses, son action caustique est plus sensible. Sur les muqueuses elle détermine une violente cuisson que ceux qui en ont usé dans la carie dentaire se rappellent bien; elle les blanchit comme fait le nitrate d'argent, et les desquame, laissant le chorion muqueux raccorni, comme parcheminé avec traces de fluxion inflammatoire légère autour de la partie touchée.

A faible dose, l'eau créosotée ne détermine plus qu'une astriction analogue à celle des acides faibles.

2° *Effets généraux.* — La créosote tue avec rapidité les organismes inférieurs et s'oppose au processus de la fermentation. C'est parce qu'elle existe, bien qu'en faibles proportions dans la fumée, que les viandes, dites fumées (jambons, harengs, etc.), se conservent longtemps avec leurs qualités nutritives, à l'abri de la putréfaction. C'est en vertu de ses propriétés antiseptiques et parasiticides qu'elle conserve les collections d'histoire naturelle (collections d'entomologie) à l'abri des mites (glyciphages, tyroglyphes, etc.).

Une plante ne résiste pas à plusieurs arrosages avec de l'eau créosotée (Miguet).

L'action physiologique de la créosote ressemble beaucoup à celle du phénol. Elle est seulement moins intense (Husemann, Ummethun). Les différences consistent en ce que, avec le phénol, ce sont les convulsions qui prédominent (paralysie avec créosote) et la diminution de coagubilité du sang (augmentation avec la créosote).

A *dose faible,* son action est nulle. Un jeune chien (deux mois) a pu prendre impunément, pendant huit jours, 4 gouttes de cet hydrocarbure diluées dans 250 grammes d'eau. A *dose forte,* les accidents paraissent. Avec 8 gouttes administrées comme précédemment au même chien, il survient de la marche lente et difficile, des soubresauts des tendons, du tremblement intermittent, des nausées et de l'amaigrissement. On cesse le poison, le chien se rétablit. A *dose massive,* 7 à 8 grammes dans 15 grammes d'eau, l'empoisonnement est rapide et violent chez le chien. Cet animal tombe très vite en une prostration extrême ; il a le regard fixe et paraît tout étourdi ; ses sens paraissent engourdis; son haleine et chaude; sa respiration s'embarrasse par suite de l'obstruction des bronches par les mucosités. Malgré une toux violente, l'animal ne parvient pas à débarrasser ses voies respiratoires de cette obstruction. De temps à autre il vomit, après des éructations, des matières blanchâtres. La respiration s'embarrasse de plus en plus et menace de se suspendre ; les membres sont agités de frémissements, finissent par devenir rigides et la mort arrive dans un accès de suffocation (Miguet). Injectée dans la jugulaire ou la carotide, l'eau créosotée produit le même résultat. La mort survient par embarras de la respiration, après une ou deux attaques convulsives avec cris perçants et par arrêt du cœur (J. R. Cormack).

Chez l'homme, l'action dynamique de la créosote n'est pas autre.

Les *doses faibles* ne provoquent que de la chaleur dans les premières voies avec odeur et saveur désagréables.

A *dose forte,* à ces effets plus accusés s'ajoutent des nausées, des vomissements, des vertiges avec céphalalgie, des bouffées de chaleur au visage, de la diarrhée, des envies fréquentes d'uriner, et parfois de la strangurie. L'urine prend aussi quelquefois une coloration brune en même temps qu'elle devient plus abondante (Macleod), et on a pu voir survenir dans quelques cas, où l'on donnait cette substance à des phtisiques, une éruption analogue à l'éruption copahivique et à l'urticaire (BERNARD, de Cannes, *Gaz. des hôpitaux,* 1879, p. 170).

A *dose massive,* la créosote agit chez l'homme comme chez le chien.

A preuve : Un enfant de deux ans avale de 20 à 30 gouttes de créosote; il perd bientôt connaissance, la déglutition devient impossible, il vomit et rend une urine brune; puis l'écume lui sort de la bouche, il étouffe au milieu d'une angoisse extrême et de cris ; enfin surviennent des convulsions et la mort arrive au bout de dix-sept heures (*Annuaire de pharmacie,* 1873, p. 217).

A l'autopsie : odeur de créosote s'exhale du cadavre, lèvres décolorées et parcheminées, cerveau et poumons gorgés de sang brun, cœur rempli de caillots.

Maintenant faut-il, à l'exemple de Mérat et Delens, considérer comme empoisonnement par la créosote, les faits graves d'intoxication par les viandes fumées observés en Allemagne, et dans lesquels on signale de vives douleurs épigastriques avec vomissements sanguinolents, coliques et constipation, respiration lente, pouls affaibli et dilatation des pupilles? Les preuves positives marquent.

Une fois absorbée et diffusée dans l'organisme, la créosote en sort principalement par les poumons et les reins, comme l'indiquent la polyurie, la dysurie, la coloration brune de l'urine d'une part, et l'excitation bronchique avec hypercrinie et asthénie, et odeur de créosote que prend l'haleine d'autre part. Mais malheureusement nous ne pouvons entrer plus loin dans ces phénomènes d'élimination de la créosote; les analyses chimiques manquent à cet égard.

Que devient la créosote pendant son trajet dans l'économie ? Quelles métamorphoses subit cet hydrocarbure dans ce parcours? On ne sait rien de précis à ce

sujet. Toutefois peut-être est-il permis d'émettre qu'il se trouve dans l'organisme à l'état d'acide sulfo-conjugué comme les recherches de E. Baumann (*Ueber die synthetischen Processe im Thierkörper*, Berlin, 1878) peuvent le faire suggérer. En effet, cet observateur a retrouvé le phénol dans l'urine à l'état de phénolsulfate de potassium associé à l'acide chrésolsulfurique.

En définitive, la créosote, outre ses propriétés irritantes, agit sur l'économie animale en perturbant les fonctions des centres nerveux. Mais quel est le processus intime de son action? On n'en sait rien. E. Labbée (*Dict. encyclop. des sc. méd.*, art. Créosote), se hasarde cependant à émettre l'hypothèse que cela pourrait bien être dû à l'action qu'elle possède de coaguler l'albumine, d'où désorganisation moléculaire secondaire des éléments nerveux et sanguins (voy. Acide phénique).

Applications thérapeutiques. — 1° *Usage externe*. — Une des propriétés de la créosote qui intéresse le plus les médecins, c'est son *action hémostatique*. Muller et Reiter ont facilement arrêté des hémorragies consécutives à une blessure de la veine crurale chez le chien à l'aide d'un plumasseau de charpie imbibée de créosote et enfoncé dans la plaie. S'agissait-il d'une plaie artérielle, le même moyen aidé de la compression réussissait encore.

Chez l'homme, la créosote arrête très bien les hémorragies capillaires en nappe, l'écoulement du sang par les piqûres de sangsues, l'épistaxis et toutes les hémorragies provenant de l'ouverture de vaisseaux de petits calibres, bien que Miguet ait dit le contraire.

Dans les *plaies*, les *ulcères* de différentes natures, la créosote fut beaucoup vantée autrefois comme liquide de pansement. En effet, Reichenbach reconnut, en 1832-33, lors de sa découverte, qu'à ses propriétés hémostatiques, la créosote joignait celle d'un excellent vulnéraire désinfectant.

Kunckel, Berthelot, Miguet, Leserre, ont cité des observations concluantes où des ulcérations diverses, la gangrène de la bouche (Hasbach) ont été guéries rapidement par les pansements à l'eau créosotée.

Martin-Solon, Velpeau ont été moins heureux. Le premier ne croit pas la créosote supérieure au diachylon ou à la plaque de plomb dans le pansement des ulcères, et le second ne l'a pas vu réussir dans les ulcérations gangréneuses. On l'a aussi préconisée pour laver et déterger les abcès, les trajets fistuleux, panser les brûlures (Reichenbach, Goupil, etc.), mais de nos jours, l'acide phénique, l'acide salicylique, l'alcool ont absolument supplanté la créosote comme topique et vulnéraire.

Dans les *dermatoses*, on a fait d'heureuses applications de pommades ou de lotions créosotées. Martin-Solon (1833) conseillait, dans les dartres furfuracées, une pommade à la créosote (25 à 35 centigr. pour 30 gr. d'axonge); Max Simon préconisait le même moyen (créosote 1, axonge 30), dans le prurigo invétéré; Elliotson (1838) recommandait les lotions créosotées dans l'eczéma humide (1 goutte pour 60 gr. d'eau), et Devergie préconise la formule suivante dans les engelures :

Axonge	30	grammes.
Sous-acétate de plomb liquide	XII	gouttes.
Extrait thébaïque	20	centigr.
Créosote	X	gouttes.

D'autre part, Fahnestock (de Pittsburg) prétend faire avorter ou résoudre l'érysipèle par les badigeonnages à la créosote pure ou les compresses imbibées d'eau créosotée et appliquées sur le siège du mal. Le D[r] Delarue (de Bergerac) cite un cas d'érysipèle guéri en six jours par l'emploi d'une pommade à la créosote (8 gr. pour 30 d'axonge). Mais ne voit-on pas des érysipèles traités par l'expectation avec les simples badigeonnages au collodion, parcourir leur cycle en un temps aussi court? La créosote fait-elle avorter l'érysipèle? Tout est là. Or, nous en doutons, malgré Fahnestock.

Enfin d'après Brown, le *lupus*, et d'après Coster, la lèpre *léontine* se trouveraient bien de l'emploi de la créosote.

Les *dermatoses de nature parasitaire* sont susceptibles aussi de la créosote. Ce moyen est aujourd'hui détrôné par le soufre, le mercure, préférables, il faut le dire, à la créosote dans ces cas, mais autrefois on l'a employée avec succès contre la *gale* (Reichenbach, Corneliani, etc.), dont elle tuait le sarcopte, dans les *teignes* (Hiff) où elle détruisait le tricophyton.

Axonge	30	grammes.
Oxyde de zinc	2	—
Créosote	2	—

E. Masse a vu guérir le *sycosis parasitaire* par les lotions créosotées. Deux lotions par jour de la formule suivante et continuées pendant une semaine et la semaine suivante avec dose double de créosote parvenaient à tuer le champignon du sycosis (*trichophyton tonsurans*), et à guérir la maladie cutanée.

Eau Alcool Créosote	āā 30 grammes.

Enfin, disons que l'on a mis à profit les propriétés caustiques de la créosote pour détruire les *verrues* et certaines *tumeurs érectiles* (Rainey, Ord), soit pure, soit associée à l'alcool, à la glycérine.

Dans les *métrites simples* du col de l'utérus, dans les ulcérations de cet organe, Colombat (de l'Isère) a réussi à l'aide des attouchements créosotés. Dans les *écoulements leucorrhéiques*, Arendt employait l'eau créosotée (eau 950 gr., créosote 25 gouttes) en injections vaginales; et dans la *blennorrhagie*, il agissait de même (1 à 3 gouttes pour 30 gr. d'eau). Enfin, il a vu les injections vaginales de 2 gouttes de créosote dans 150 grammes d'eau distillée faites toutes les deux heures, arrêter la *métrorrhagie* dans une perte après l'accouchement, et dans deux cas d'implantation vicieuse du placenta. Mais ce sont là des propriétés astringentes et styptiques qui ne recommandent pas spécialement la créosote à l'attention du praticien. Le même médecin russe appliquait l'eau créosotée (1 à 3 gouttes de créosote pour 30 gr. d'eau distillée) au traitement des *conjonctivites* et des *taies de la cornée*.

Terminons les indications de l'usage externe de la créosote en mentionnant l'emploi qu'on en fait dans la *carie dentaire*. On imbibe une petite boulette de coton qu'on enfonce dans l'ulcère de la dent, et l'on renouvelle cette pratique si cela est nécessaire au bout d'un quart d'heure. Ordinairement elle fait vite cesser les accidents douloureux, mais ce n'est qu'un palliatif, malgré ce qu'en a pu dire Frémauger en 1835, et la carie elle-même doit être attaquée sans retard, par des moyens plus sûrs si l'on veut conserver la dent cariée.

2° *Emploi à l'intérieur*. — Dans la *dyspepsie* ato-

nique, dans les mauvaises digestions qui ont comme corrollaire la présence des *sarcina* dans l'estomac, la créosote a rendu des services à Arendt et Budd à la dose de 1 à 2 gouttes dans un verre d'eau sucrée prise après le repas. Budd la donnait en pilules, mais nous verrons que c'est là un mauvais moyen d'administrer la créosote.

Spinks et Kesteven l'ont vu réussir dans la *diarrhée simple* à la dose de 2 à 5 gouttes toutes les trois, quatre ou six heures suivant l'intensité du mal. Elmer en Amérique rapporte des succès analogues dans la *dysenterie*. Il donne une goutte de médicament dans un véhicule approprié toutes les deux heures. « A la troisième goutte, dit-il, l'amélioration est manifeste. » Dans la même affection, Wilmot, Gairdner (en Angleterre) se sont montrés partisans du même médicament pris en lavement (4 à 6 gouttes pour 200 gr. d'une décoction de gruau). Enfin, dans une *entérorrhagie* grave, probablement supplémentaire, Ringhand amena une véritable résurrection à l'aide de 4 gouttes de créosote données toutes les deux heures et associées au cognac. Dès les premières doses les vomissements cessèrent et l'hémorragie s'arrêta. On diminua alors la dose jusqu'à 2 gouttes, toutes les six heures, et le quatorzième jour, la malade était tout à fait rétablie. A deux reprises différentes, cette femme présenta les mêmes accidents en six mois; ils furent conjurés par le même moyen.

Elliotson paraît être le premier qui ait administré la créosote contre les *vomissements* (*Med. Chirurg. Transact.*, t. XIX), et à condition qu'ils ne soient pas symptomatiques d'une affection organique de l'estomac, du cœur ou des reins, la créosote peut les faire cesser (Martin-Solon). Cependant, même dans le mal de Bright, Rayer présentait la créosote comme un bon moyen pour calmer les vomissements.

On a vu les *vomissements des phtisiques*, les *vomissements des hystériques*, ceux des *cholériques* et les *vomissements de la grossesse* cesser par cette pratique thérapeutique. C. Weber rapporte que les vomissements du choléra sont arrêtés net au début de l'affection par une ou deux gouttes de créosote données toutes les deux heures (*Allgem. med. Centralzeitung*, 1854).

La créosote a aussi été essayée dans le traitement des *maladies infectieuses et virulentes*, la *fièvre typhoïde* et le *charbon* entre autres.

En 1868, le Dr Pécholier (de Montpellier), partant des idées de Pasteur, de Béchamp, etc., à savoir que la fièvre typhoïde, comme les autres maladies infectieuses, pourrait bien être une maladie à ferment (Pasteur, Duclaux), à zymase (Béchamp), tenta de lui appliquer une des substances les plus antifermentescibles, la créosote.

Pécholier, prévoyant l'objection, que, vu la toxicité pour l'organisme des doses de créosote, il serait impossible de l'administrer à doses assez fortes pour tuer le bactérien infectant (voyez BACTÉRIES), répond qu'il ne s'agit pas de le tuer, mais d'enrayer son développement.

Tout cela est fort beau, mais avant, il faudrait montrer ce fameux bactérien, et bien prouver qu'il est bien la cause de la dothienentérie. Or, pourquoi chacun ne le prendrait-il pas à chaque instant dans les milieux endémiques, et chacun plus encore dans les temps d'épidémie? Ah! c'est qu'il faut pour cela une certaine aptitude de l'organisme, un état de réceptivité, un état de milieu tel, que la pullulation du microbe soit possible. Il faut donc qu'un *quid ignoratum* modifie les humeurs pour que ce bactérien trouve un milieu favorable à son existence et à son développement. Mais, dès lors, qui nous dit que ce n'est pas là le fait primordial et capital de la maladie, celui qui engendre la fermentation?

Quoi qu'il en soit, cette théorie aurait conduit Pécholier (*Montpellier médical*, 1874) à une heureuse application de la créosote, si l'on en juge par ses observations, et celles de Morache (*Acad. des sc.*, 1870) et Gaube (*Acad. des sc.*, 1869). La créosote diminue, dit Morache, l'intensité de la fièvre et la durée de la période fébrile et atténue les symptômes locaux et généraux; elle atténue la longueur de la fièvre typhoïde, dit Gaube, et supprime la convalescence. C'est là cependant une méthode qu'on n'emploie guère aujourd'hui.

Pécholier fait prendre à ses malades la potion suivante :

Créosote	III à V	gouttes.
Essence de citron	III	—
Potion gommeuse	120	grammes.

par cuillerée à bouche toutes les deux heures. Il y ajoute en outre chaque jour un lavement avec 3 à 5 gouttes de créosote, fait répandre ce liquide dans la chambre du malade, et continue ce traitement jusqu'à complète défervescence.

Il y ajoute, il est vrai, les affusions froides et dans certains cas d'hyperthermie élevée, la méthode de Brand, qu'il considère comme merveilleuse.

Dans le charbon, Eulenberg, en 1851, retira un heureux résultat de la créosote. Un individu contracta une pustule charbonneuse au poignet. Peu de temps après l'apparition de cette pustule, la main, l'avant-bras et le bras gonflèrent et se couvrirent de phlyctènes et de plaques de sphacèle. Une cautérisation avec la potasse et le fer rouge, des incisions longues et multiples sur le membre, l'usage des toniques à l'intérieur restaient sans résultats. On eut l'idée alors d'administrer de la créosote, et de panser les plaies avec de l'eau créosotée. Le succès fut rapide et complet. On sait que dans les mêmes cas, on a pu retirer d'excellents effets de l'acide phénique. Rien d'étonnant donc, que son succédané, la créosote, ait aussi donné de bons résultats.

Elliotson a vu un farcineux (farcin chronique) être soulagé par l'emploi *intus* et *extrà* de l'eau créosotée.

Morache et E. Labbé pensent que ce médicament pourrait être rationnellement essayé dans d'autres maladies infectieuses, la *variole*, par exemple. Mais depuis que l'on a expérimenté le phénol sur une large échelle, on aime mieux recourir à ce dernier moyen.

Nous arrivons aux affections dans lesquelles la créosote est le plus communément et le plus efficacement employée de nos jours, nous voulons parler des *affections de l'appareil respiratoire*, et, en particulier, de la *phtisie pulmonaire*.

Dans cette affection, Reichenbach, en 1833, avait déjà annoncé sa valeur comme antihémoptysique, et même comme agent curateur. Ces faits, comme bien on pense, eurent du retentissement dans toute l'Europe.

Granjean (1834), Miguet (1834), Rampold (1837), Verbeck (1852) apportèrent des faits favorables à la théorie de Reichenbach.

Martin-Solon, Kœhler (de Berlin), Petrequin (de Lyon), au contraire, infirmèrent par leurs observations ces résultats heureux. Martin-Solon employa la créosote à l'intérieur et en inhalations (avec l'appareil de Voulf,

ou eau créosotée répandue dans la chambre des phthisiques), à Beaujon, sur treize malades: tous moururent. Kœhler et Pétrequin virent non seulement la phtisie continuer ses progrès, mais empirer sous l'influence de la créosote. Ils accusèrent celle-ci de provoquer l'hémoptysie, de déterminer de l'ardeur et des troubles du côté des voies digestives, de faire vomir, de causer des sueurs et d'affaiblir le malade.

A partir de 1836, la créosote ainsi condamnée allait rester pendant longtemps sous le coup du jugement sévère de Martin-Solon, Kœhler et Pétrequin.

En 1877 cependant, Gimbert et Bouchard (*Note lue au Congrès de Genève,* 1877; *Bull. de thér.*, t. XCXIII, p. 289, 1877) relevèrent cet acte d'accusation et montrèrent qu'il était basé sur de vaines allégations. Ils montrèrent que, d'abord, si la créosote avait eu, entre les mains des médecins précédents, des effets déplorables, c'est qu'elle était impure ou donnée pas assez diluée ; en second lieu, qu'elle a été administrée à trop petites doses; enfin, que cet hydrocarbure est difficilement volatil, même à 100°, d'où les inhalations de Martin-Solon n'étaient qu'illusoires : ses malades n'absorbaient pas de créosote, ce qui ne les empêchait pas de mourir.

Gimbert et Bouchard, avec la créosote de bois, ont obtenu les meilleurs résultats dans la tuberculose pulmonaire.

Sur 93 malades appartenant aux conditions sociales les plus diverses, ces observateurs ont vu, à Paris et à Cannes, la médication créosotée avantageuse dans tous les cas au premier degré, dans plus de la moitié des cas au deuxième degré, dans le tiers au troisième. Aucun phtisique au premier degré n'est mort, aucun phtisique au troisième degré n'a guéri. Sur les 93, on compta 25 guérisons apparentes (disparition des phénomènes locaux et généraux, retour à l'embonpoint), 29 améliorations (maintien dans le *statu quo* des signes physiques, diminution de la toux et des signes physiques, disparition de la consomption et augmentation du poids), 18 insuccès et 21 morts.

La succession des effets thérapeutiques de la créosote sur les malades de Bouchard et Gimbert a été la suivante : Au bout d'un ou deux septénaires, avec des doses quotidiennes de 0,40 à 0,60, l'expectoration diminue, la toux est moins fréquente, l'appétit renaît, les vomissements cessent, la fièvre disparaît, les forces se relèvent, les sueurs nocturnes se suppriment, la consomption s'arrête, l'embonpoint reparaît. Puis, à l'auscultation, les râles se montrent moins nombreux, et l'on constate des signes d'induration et de condensation du tissu pulmonaire (guérison apparente).

Assez rarement, la maladie fait un retour offensif, mais elle cède rapidement si l'on maintient le traitement.

Pour Gimbert et Bouchard, le *mode d'action de la créosote* dans la phtisie pulmonaire serait celui-ci : Elle modifie, diminue ou tarit la sécrétion bronchique; secondairement, elle fait disparaître la toux, améliore l'état local, empêche la résorption purulente et agit par contre-coup sur l'état général. Elle agit sur les bronches comme sur les plaies par son action topique et antiputride. Elle ne modifie en aucune façon la nutrition de l'homme sain. Une dose journalière de 0,40 n'a pas eu la moindre influence sur la température, le pouls, la respiration, la quantité, la densité ou la composition des urines, sauf l'acide urique qui diminue d'un tiers.

Bouchard et Gimbert ont administré la créosote en solution huileuse ou dans du vin. Voici leurs formules :

VIN CRÉOSOTÉ

Créosote de goudron de bois	13.50
Alcool de Montpellier	250.00
Vin de Malaga, pour faire un litre	Q. S.

administré à la dose de 1 ou 2 cuillerées à soupe dans un verre d'eau, le matin à jeun et le soir, car il est démontré que, pour être tolérée, la créosote a besoin d'être très diluée (chaque cuillerée à bouche contient 0,20 de créosote).

A ceux qui ne tolèrent pas cette préparation, aux enfants qui n'en veulent pas, on donnera la créosote dans l'huile de foie de morue :

Créosote de bois	1 à 2 grammes.
Huile de morue	150 —

1 à 2 cuillerées à bouche par jour.

Ou à l'état d'élixir :

Créosote	10 grammes.
Alcool à 80°	300 —
Sirop de gentiane	700 —

Chaque cuillerée à bouche correspond à 0,20 de créosote.

D'autres font prendre le vin créosoté dans le sirop de groseille au moment des repas; d'autres administrent l'huile créosotée en capsules. B. Bain l'associe à l'iode et au vin ou à l'huile dans des capsules.

Enfin, on l'a associée au baume de Tolu et au goudron de Norvège sous le nom de *Capsules norwégiennes* :

Créosote de hêtre	0.050
Goudron de Norvège	0.075
Baume de Tolu	0.075

Pour une capsule, 4 à 12 par jour suivant le cas.

Aux témoignages de Bouchard et Gimbert sont venus se joindre ceux du Dr Hugues (*Thèse de Paris*, n° 504, 1877) qui recommande la créosote à la dose journalière de 40 à 80 centigr. administrée très diluée et longtemps continuée (observations prises dans le service de Maurice Raynaud) et ceux de H. Bravet (*Thèse de Paris*, 28 mai 1878, n° 111) qui vit dans le service de Brouardel à Saint-Antoine les bons effets de la créosote sur 19 phtisiques.

Cet auteur a mis deux points en relief : augmentation de l'urée quand les malades se relèvent; aggravation de la toux et production d'hémoptysies dans certaines formes sthéniques de la maladie. Dans le cas de tendance à l'hémorragie, il y aurait donc contre-indication à l'emploi de la créosote.

Gimbert et Bouchard la donnent cependant comme applicable dans tous les cas.

Dans la même maladie, Dujardin-Beaumetz emploie le vin suivant :

Créosote de hêtre	6 grammes.
Alcool de Montpellier	125 —
Sirop de sucre	400 —
Malaga pour compléter le litre	Q. S.

Chaque cuillerée de ce vin contient 0,30 de créosote et se prend facilement dans un verre d'eau sucrée (*Soc. de thér.*, décembre 1877).

Fournier et Grancher ont employé de leur côté des capsules contenant 0,02 de créosote pour 0,50 d'huile de foie de morue.

Enfin, le Dr Cadier (*Gaz. des hôpitaux*, p. 426, 1878) a vu la *laryngite tuberculeuse* être avantageusement modifiée par la créosote prise à l'intérieur à la dose de 0,40 à 0,50 par jour dans des formules analogues aux précédentes, aidée des attouchements des lésions laryngées par la glycérine créosotée.

Glycérine	60 grammes.
Alcool	4 —
Créosote pure	1 gramme.

En présence de ces faits, et autres que nous ne pouvons citer, on peut dire que le traitement de la phtisie par la créosote est assurément l'un des meilleurs.

Les bons effets de la créosote sur l'expectoration et la toux dans la phtisie pulmonaire font saisir que ce médicament puisse être efficace dans le *catarrhe bronchique*.

Enfin, on a employé empiriquement la créosote dans les *névralgies rhumatismales*, le *diabète* ou la *polydipsie* (Corneliani), la *chylurie* (Rian), la *surdité* par défaut de sécrétion des glandes cérumineuses (Curtis). Laissons à ces auteurs ces emplois fantaisistes.

Antidotes et contre-poisons. — Dans le cas d'empoisonnement par la créosote, quelle serait la conduite à tenir? Le contre-poison de la créosote est inconnu. Avant tout donc, si l'on soupçonne le poison dans l'estomac, il faut évacuer celui-ci, soit à l'aide d'un vomitif, ou mieux avec la pompe stomacale si on l'a sous la main; ensuite on donnerait de l'eau albumineuse qui invisquerait la créosote, empêcherait son absorption et ses propriétés irritantes sur la muqueuse gastrique. Enfin, si le collapsus survient, on le combattra par les stimulants généraux, et on opposerait, s'il y avait lieu, les émollients et les calmants à l'irritation gastro-intestinale, conséquence obligée du passage de la créosote à travers les voies digestives.

CRÉSOTINIQUE (Acide). Beaux cristaux blancs, obtenus en faisant passer l'acide carbonique dans le crésylate de soude. Il a pour formule $C^8H^8O^3$ (équivalents). C'est l'homologue supérieur de l'acide salicylique, avec lequel il a d'ailleurs une grande ressemblance comme action physiologique. Aussi l'a-t-on essayé comme antipyrétique. (Buss, *Ueber die antipyretischen Wirkungen der Cresotinsäure*, in *Berlin. klin. Wochens.*, n° 31, p. 415, 1876). Son action antipyrétique serait manifeste, mais il aurait l'avantage de ne pas déterminer la production des mêmes symptômes fâcheux que le salicylate de soude.

CRESSON. Sous le nom de *Cresson* on comprend un certain nombre de plantes de la famille des Crucifères et rangées dans différentes tribus de cette famille. Le genre *Nasturtium* appartient à la tribu des *Cheirantées*, caractérisées par leurs fleurs hypogynes, leur silique déhiscente suivant leur longueur et à la section des *Arabidinées*, dont les cotylédons sont ordinairement accombants. Il est différencié par son calice à quatre sépales étalés, non gibbeux à la base, ses quatre pétales onguiculés, ses six étamines tétradynames, son stigmate à deux lobes peu marqués et son fruit qui est une silique courte, presque cylindrique, à graines nombreuses, irrégulièrement bisériées.

1° *Nasturtium officinale*, L. : Le Cresson de fontaine est une plante vivace, glabre, à rhizome oblique, qui croît dans les lieux humides, au bord ou au fond des fontaines, dans les ruisseaux à eaux courantes et qu'on cultive dans les jardins à demi inondés. Sur le rhizome s'élèvent des rameaux de 10 à 50 centimètres de haut, creux, verts ou rougeâtres. Les feuilles sont alternes, pinnatiséquées, composées de folioles obrondes, ovales ou elliptiques, d'un vert foncé, lisses, succulentes. La foliole terminale est plus grande que les autres et un peu cordiforme à la base.

Les fleurs sont petites, blanches, disposées en grappes courtes, terminales. Elles présentent les mêmes caractères que celles du cochlearia. Elles ont seulement le stigmate grossièrement bilobé.



Fig. 283. — Cardamine pratensis

Le fruit est une silique courte, horizontale, un peu recourbée, à peine plus longue que le pédoncule et à pointe courte. Les valves sont munies d'une nervure dorsale distincte.

2° Le *Nasturtium sylvestre* (Roquette sauvage, Cresson des bois) diffère du Cresson de fontaine par ses feuilles pinnatisectées, à segments lancéolés, dentés ou incisés. Les pétales sont jaunes et plus longs que les sépales. Cette plante, qui croît sur les bords des ruisseaux et des rivières, est souvent substituée à la première dont elle possède les propriétés.

3° *Cardamine pratensis.* « Cresson des prés, Cresson amer, » appartient à la même tribu. Il vit dans les prés humides et se rapproche des espèces précédentes par sa saveur et ses propriétés; ses feuilles sont pinnatifides, très découpées; son stigmate est en tête, et son style très court est à peine plus mince que la silique. Celle-ci est linéaire, ses valves s'ouvrent avec élasticité, et ses graines sont ovées et non marginées.

4° Le *Lepidium sativum*, L. : (Cresson alénois, Cresson des jardins, Nasitort), appartient à la série des *Thlaspidées*, à silique déhiscente, comprimée perpendiculairement à la cloison et à la tribu des *Lépidinées*, dont les cotylédons sont ordinairement accombants.

Les feuilles, qui sont étalées en rosette, sont pinnatifides ou pinnatipartites et frisées dans une variété. Les fleurs sont très petites, blanches, disposées en grappes.

Silicules orbiculaires, ailées, indéhiscentes, à loges monospermées.

Cette plante qui est originaire du Levant est cultivée aujourd'hui dans tous les jardins. Elle jouit des mêmes propriétés que le Cresson de fontaine, mais ses feuilles ont une saveur plus piquante et plus prononcée.

Propriétés. — Toutes ces plantes doivent leurs propriétés stimulantes à l'huile essentielle qu'elles renferment et qui est identique à l'essence que l'on trouve dans la moutarde et dans un grand nombre d'autres crucifères. Muller et Chatin y ont découvert de l'iode qui se trouve en plus grande quantité dans les plantes croissant dans une eau courante. Le Cresson renferme aussi une certaine quantité de fer quand il habite les eaux ferrugineuses.

Pharmacologie. — SUC DE CRESSON (CODEX). — On pile le cresson, on l'exprime, on le filtre à froid, car la chaleur lui fait perdre toutes ses propriétés. Doses 100 à 150 gr.

SIROP DE CRESSON (CODEX)

Suc non dépuré de cresson	100
Sucre blanc	190

Chauffez au bain-marie couvert, de façon à dissoudre le sucre et passez le sirop refroidi à travers une étamine. Nous avons vu que le cresson entre dans la plupart des préparations antiscorbutiques telles que le sirop et le vin de raifort composés.

D'autres plantes, qui n'appartiennent plus à la famille des Crucifères, portent également le nom de Cresson; tel est le *Cresson du Para* (Spilanthes Oleracea, L.) de la famille des Synanthéracées, tribu des Chrysanthémées, petite plante du Brésil, cultivée en France dans les jardins, dont les capitules ont une saveur brûlante et caustique qui excite fortement la salivation. Cette âcreté est due, suivant les uns, à une matière fixe, résineuse, soluble dans l'alcool et dans l'eau et, suivant les autres, à une huile volatile qui se dissiperait par la dessication. Il est employé comme odontalgique, sialagogue et antiscorbutique.

PARAGUAY (ROUX)

Feuilles et fleurs d'Inula Bifrons	1
Fleurs de cresson du Para	4
Racine de pyrèthre	1
Alcool à 80°	8

Faites macérer pendant dix jours et filtrez.

On prépare également avec le Cresson du Para un alcoolat, un alcoolature et un sirop.

Le *Cresson du Mexique* (*Tropœolum majus*, L.) grande capucine, plante originaire du Pérou, appartient à la tribu des Tropœolées, famille des Géraniacées. Ses fleurs ont un goût piquant et agréable qui se retrouve également dans toutes les parties de la plante, surtout dans le fruit et qui l'a fait regarder comme antiscorbutique et diurétique. Les fruits confits dans le vinaigre sont employés comme assaisonnement.

CREUTZNACH. — Voy. KREUTZNACH.

CROFT (Angleterre). La station thermale de Croft, village du comté d'York situé sur la Tees, est renommée dans le nord de la Grande-Bretagne. Son établissement, comme la plupart des établissements thermaux de l'Angleterre, offre une installation insuffisante sous tous les rapports; cependant il y existe une piscine assez vaste pour les bains.

Croft possède deux sources *athermales* et *sulfurées;* elles jaillissent à la température de 11 degrés centigrades.

La première ou la *Vieille source* présente une minéralisation assez faible; son eau renferme 2 gr. 510 de substances fixes et 13^{cc} d'acide sulfhydrique par litre.

La *Nouvelle source* est la plus sulfurée de toutes les sources minérales de l'Angleterre; son eau contient 110^{cc}, 8 d'hydrogène sulfuré.

Les eaux de Croft ont dans leur spécialisation toutes les affections qui sont justiciables du groupe des eaux sulfurées.

CRONTHAL (Empire d'Allemagne). La station thermale de Cronthal, située au pied de la montagne du Taunus, se trouve à égale distance de Francfort-sur-le-Mein et de Hombourg (*Hombourg-von-der-Hoehe*), c'est-à-dire à dix kilomètres environ de ces deux villes. La vallée de Cronthal est sise au milieu d'une région accidentée, couverte de bois de haute futaie au milieu desquels se dressent sur les sommets, les ruines imposantes des anciennes forteresses des grands barons allemands du moyen âge. Aussi, pendant la saison thermale qui commence le 1er juin et se termine à la fin du mois de septembre, les buveurs peuvent employer agréablement leur temps, soit à faire des promenades dans les forêts de chêne et de châtaigniers, soit à visiter les ruines des vieux châteaux-forts de Cronberg et de Königstein; pour les agiles, il y a les longues excursions dans les vallées de Lorhsbach et d'Estein (la Suisse du Nassau) ou bien les ascensions de l'Altkönig et du Feldberg.

La vallée de Cronthal, où l'air est très pur, jouit d'un climat doux; malgré sa position élevée, elle est très bien abritée contre les vents et la température moyenne de l'année n'y dépasse pas 11° centigr.; son territoire est des plus riches en sources d'eau minérale et d'eau douce. Il suffit de creuser le sol à un ou deux mètres de profondeur pour découvrir des griffons de fontaines. Cependant on n'a encore capté que cinq sources dont deux seulement, la *Stahlquelle* et la *Wilhelmsquelle*, servent aux usages thérapeutiques; elles sont très puissantes et donnent les eaux les plus minéralisées.

Etablissement thermal. — L'établissement de Cronthal dont la façade est tournée au midi, s'élève sur un riant coteau couvert de beaux jardins; ils se trouve à deux cents mètres au-dessous des sources. Son installation balnéaire est complète; aux cabinets de bains sont jointes des salles de douches d'eau et de gaz, munies de tous les appareils perfectionnés. Les malades peuvent encore y suivre un traitement par le suc d'herbes ou bien par le petit lait soit naturel soit chargé du gaz acide carbonique des sources.

Sources. — Les sources de Cronthal sont *protothermales, chlorurées sodiques moyennes* et *carboniques fortes*. L'eau de la *Stahlquelle* (température 11°,9 C.) et de la *Wilhemsquelle* (température 16°,5 C.) qui sourdent à une vingtaine de mètres l'une de l'autre, est claire et limpide quoiqu'elle abandonne un dépôt rouillé au fond et sur les parois des bassins; d'une saveur agréable (la saveur de la deuxième source est plus sensiblement martiale); elle est traversée par un

grand nombre de bulles gazeuses qui viennent éclater à la surface. Ces eaux sentent l'acide carbonique ; elles ont une réaction franchement acide et rougissent assez promptement le papier et la teinture de tournesol. M. le docteur Jung, qui a analysé les deux sources principales de cette station, leur a trouvé la composition élémentaire suivante :

1° DIE STAHLQUELLE

Eau = 1000 grammes.

	Grammes.
Chlorure de sodium	2.150
— de magnésium	0.080
Bicarbonate de chaux	0.155
— de magnésie	0.020
— de protoxyde de fer	0.100
Sulfate de soude	0.080
Alumine	0.070
	2.655
	Pouc. cub.
Gaz acide carbonique libre	33.336

2° DIE WILHELMSQUELLE

Eau = 1000 grammes.

	Grammes.
Chlorure de sodium	2.150
— de magnésium	0.300
Bicarbonate de chaux	0.285
— de magnésie	0.040
— de protoxyde de fer	0.010
Sulfate de soude	0.060
Alumine	0.055
	2.900
	Pouc. cub.
Gaz acide carbonique	29.627

Rotureau fait remarquer que le Dr Jung ne signale pas dans ces eaux la présence des bromures et iodures alcalins qui « très probablement s'y trouvent dissous. » Le voisinage des sources de Soden, de Hombourg et de Nauheim où existent des eaux similaires beaucoup plus minéralisées il est vrai, laisse présumer en effet que de nouvelles recherches analytiques révèleront dans les sources de Cronthal des principes bromurés et iodurés.

Mode d'administration. — On emploie à Cronthal l'eau et le gaz acide carbonique des sources.

L'eau est administrée *intus* et *extrà*, c'est-à-dire en boisson, en bains généraux et en douches générales ou partielles; à l'intérieur, elle se prend le matin à jeun et à la dose de trois à six verres ordinairement; quelques malades la boivent coupée avec du vin pendant le repas. A l'extérieur, les bains généraux pris à la température native des sources de Stahlquelle (S. ferrugineuse) et de Guillaume doivent être très courts ; ceux dont l'eau minérale est artificiellement chauffée peuvent se prolonger pendant une heure sans inconvénients; les douches générales ou partielles, sont administrées en jet ou en pluie ; froides, elles doivent durer une minute au plus; chaudes, leur durée peut varier de dix à vingt minutes.

L'acide carbonique que les sources dégagent en abondance est administré sous forme de bains généraux ou locaux et de douches générales ou partielles, leur durée est ordinairement d'un quart d'heure ou d'une demi-heure. Le gaz est employé, soit à sa température naturelle, soit chauffé artificiellement.

On se sert encore de l'acide carbonique recueilli sur les sources pour gazéifier le petit-lait mal supporté par certains malades ayant des dyspepsies acides : de cette façon, la digestion du petit lait devient facile et son action supportable.

Action physiologique. — « Les deux sources principales de Cronthal renfermant les mêmes principes fixes et gazeux, à quelques légères différences dans les proportions, devraient, dit Rotureau, avoir les mêmes effets physiologiques et thérapeutiques, et cependant la clinique démontre d'une manière évidente qu'il est loin d'en être ainsi. En effet, l'eau de la Wilhemsquelle qui est, en raison de sa combinaison intime avec les principes gazeux, moins pétillante mais d'une assimilation des plus facile, en possède une action plus douce que celle de la première source. Aussitôt après son ingestion, on éprouve au creux épigastrique une sensation de fraîcheur qui ne tarde pas à se répandre dans tout l'estomac. Elle augmente l'appétit et active sensiblement la digestion dès les premiers jours de son usage interne; mais en même temps, elle produit généralement de la constipation, facile à combattre d'ailleurs par les moyens les plus simples. L'eau de la Stahlquelle a des effets physiologiques un peu plus accentués ; prise *intus* et *extrà* à la fois, elle est essentiellement tonique et reconstituante. Aussi son emploi doit-il être réglé et surveillé de très près par le médecin. »

Les eaux des deux sources minérales de Cronthal, prises à l'intérieur, ralentissent légèrement la circulation du sang et excitent au contraire l'innervation ; elles sont diurétiques et l'action plus énergique de la fontaine Guillaume augmente la sécrétion urinaire pendant une bonne partie de la journée, à partir des premières heures de son ingestion ; les urines sont alors aussi claires que celles qui sont excrétées après une crise nerveuse ; celles de la nuit, dit Rotureau, sont au contraire briquetées et laissent déposer un sédiment coloré qui adhère fortement aux parties des vases avec lesquelles elles sont en contact.

Disons enfin que l'eau de Cronthal agit à la façon de toutes les eaux fortement carboniques sur les organes de la respiration; son action physiologique pour ainsi dire nulle, lorsque ceux-ci sont sains, se traduit chez les individus affectés de bronchites chroniques essentielles et même symptomatiques par les phénomènes suivants : la toux devient moins fréquente en changeant de caractère ; l'expectoration qui augmente les premiers jours, diminue ensuite peu à peu et finit quelquefois par disparaître complètement.

Quant aux effets physiologiques et curatifs du gaz acide carbonique pris, soit en ingestion dans l'estomac et en inhalations dans les voies aériennes, soit à l'extérieur en bains généraux ou locaux, en douches partielles ou générales, nous n'avons sur ce point qu'à renvoyer aux articles consacrés à Saint-Alban, Vichy, Kissingen, Nauheim, etc. (Voy. ces mots). L'acide carbonique des sources reçoit à Cronthal les mêmes applications thérapeutiques que dans ces stations françaises et allemandes.

Emploi thérapeutique. — Les eaux de Cronthal — particulièrement celles de la Stahlquelle — donnent d'excellents résultats dans le traitement des diverses sortes d'anémie, de la chlorose, de l'hystérie, ainsi que de tous les états pathologiques reconnaissant pour cause une altération du sang avec diminution du nombre des globules rouges (lymphatisme et diathèse scrofuleuse convalescence des pyrexies aiguës et longues, pertes de sang, empoisonnement, etc.).

En résumé, ces eaux conviennent dans tous les cas où il y a lieu d'appliquer une médication tonique et reconstituante; c'est ainsi qu'elles sont encore d'un emploi efficace dans les affections des voies urinaires où il est nécessaire de provoquer une forte diurèse et l'élimination de l'acide urique et des urates chez des malades dont les forces sont profondément altérées par la diathèse urique.

La plupart des médecins de cette station thermale prétendent, en se basant sur l'action physiologique qu'exercent les sources de Cronthal sur les organes de la respiration, pouvoir guérir avec ces eaux minérales et leur gaz carbonique les asthmatiques, les catarrheux et les phtisiques. Sans nier les résultats qu'ils ont pu obtenir, nous rappellerons du moins qu'il faut toujours se défier de l'action des eaux ferrugineuses dans les affections des voies respiratoires.

Ces eaux minérales toniques, excitantes et reconstituantes sont naturellement contre-indiquées chez les pléthoriques ainsi que chez toutes les personnes prédisposées aux congestions et aux hémorragies cérébrales ou pulmonaires.

La durée de la cure de Cronthal dont on exporte peu les eaux, est de vingt à vingt-cinq jours.

CROTONS. Les Crotons appartiennent à la famille des *Euphorbiacées*, à la tribu des *Crotonées* de Baillon, caractérisée par des loges ovariennes uniovulées. Les plantes de cette tribu qui intéressent particulièrement la thérapeutique sont : le *Croton tiglium*, le *Croton elateria* et le *C. niveus*.



Fig. 284. — Croton tiglium.

Les Crotons ont des fleurs monoïques ou dioïques, pentamères et ailées, à disque glanduleux. Étamines en nombre illimité ou à peu près, à filets staminaux recourbés dans le bouton, fruit tricoque.

Le *Croton tiglium* (L.) (fig. 284) (graine de Tilly ou des Moluques, petits pignons d'Inde), est un petit arbre de 5 à 6 mètres de hauteur, originaire de la côte de Malabar et de Tavoy et cultivé dans les jardins de plusieurs contrées de l'Orient.

Les feuilles sont simples, alternes, pétiolées et accompagnées à la base du pétiole de deux stipules latérales subulées, un peu recourbées et étalées. Le limbe de la feuille, deux ou trois fois plus long que le pétiole, est ovale, aigu au sommet, obtus à la base, oblique, creusé sur les bords, à nervures latérales très obliques et parfois longitudinales. A la base du limbe, se remarquent deux glandes sessiles arrondies. Ces feuilles ont une odeur désagréable et une saveur nauséeuse.

Les fleurs sont monoïques, petites, peu visibles, disposées en grappes terminales dont les fleurs mâles occupent le sommet, en nombre plus considérable que les fleurs femelles qui sont situées à la partie inférieure. Chaque fleur est située dans l'aisselle d'une bractée subulée et portée par un pédicelle muni de deux bractéoles. Le réceptacle est convexe.



Fig. 285. — Croton tiglium. Diagramme de la fleur femelle. (Baillon.)

La fleur mâle est composée d'un calice gamo-sépale à cinq divisions ovales, membraneuses et munies de bouquets de poils rigides. La préfloraison est quinconciale.

La corolle, à cinq pétales alternes avec les sépales, est aussi longue qu'eux, et à poils longs, soyeux. Les pétales alternent avec cinq petites glandes.



Fig. 286. — Croton tiglium. Fleur mâle. (Coupe d'après Baillon.)

L'androcée est formé de 14 à 18 étamines disposées en plusieurs verticilles, normalement de 5 étamines, les plus extérieures plus grandes et alternant avec celles des deux autres verticilles qui sont plus petites.

Les filets sont libres, glabres, incurvés avant l'anthère, redressés ensuite, à anthères basifixes, biloculaires, introrses et déhiscentes par deux fentes longitudinales.

Les fleurs femelles, 287, ont un calice persistant à cinq divisions. La corolle, beaucoup moins développée que dans la fleur mâle, est représentée par de petites languettes subulées, épaissies au sommet. Par contre, les cinq glandes alternes avec les pétales sont beaucoup plus développées.

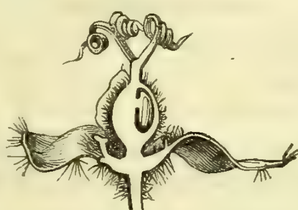


Fig. 287. — Croton tiglium. Coupe de la fleur femelle. (De Lanessan.)

L'ovaire est libre, supère, à trois loges, couvert de poils étoilés, à style simple et cylindrique inférieurement, mais se divisant au sommet en trois branches qui se subdivisent elles-mêmes en deux lames grêles, enroulées sur elles-mêmes et aiguës. Dans le haut de l'angle intérieur de chaque loge est inséré un ovule anatrope, descendant, à micropyle dirigé en haut et en dehors et recouvert par un opercule produit par l'épaississement du placenta.





Fig. 288. — Fruit. Fig. 289. — Graine.

Croton tiglium.

Le fruit, 288, de la grosseur d'une noisette, est une capsule elliptique, glabre, jaunâtre, à trois coques et accompagnée à sa base par le calice persistant, mais non accrescent. A la maturité, les trois coques se séparent l'une de l'autre, en laissant en place une columelle centrale, prolongement de l'axe floral. Chacune de ces coques s'ouvre ensuite en deux valves par ses deux faces centrale et dorsale en mettant en liberté la graine.

Celle-ci, 289, présente un arille charnu qui recouvre le micropyle. L'albumen abondant renferme dans son centre un embryon droit à cotylédons foliacés.

Ces graines, telles qu'elles sont fournies par le commerce, présentent les caractères suivants que nous empruntons à Hanbury et Flückiger.

« Elles ont à peu près 14 millim. de long et 1 centim. de large.

» Elles sont ovoïdes et oblongues, obtuses, divisées dans leur longueur en parties inégales, l'une correspondant à la face dorsale, l'autre aplatie correspondant à la face ventrale. Du hile part une ligne saillante, droite, le raphé, qui va jusqu'à l'autre extrémité de la graine, où elle se termine par un point plus foncé qui indique la chalaze. La surface de la graine est plus ou moins couverte d'une couche colorée en brun cannelle clair qui met à nu, lorsqu'on l'enlève, un testa noir, doublé d'une couche interne mince et délicate. Les téguments recouvrent une amande blanchâtre, huileuse, facilement séparable en deux cotylédons foliacés, larges, munis de nervures saillantes et la radicule de l'embryon. La saveur de la graine est d'abord oléagineuse, mais elle devient bientôt désagréable, âcre et persistante. »

La surface jaunâtre de la graine lui donne une grande ressemblance avec les pignons du pin, de là, le nom de petits pignons d'Inde qui lui a été donné; mais la distinction est facile à faire, les pignons du pin ne possédant pas les nervures saillantes qui vont de l'ombilic au sommet, dont les deux latérales sont plus apparentes, et forment deux petites gibbosités avant de se réunir à la partie inférieure de la graine.

Il arrive parfois que le fruit ne renferme que deux graines au lieu de trois, par suite d'avortement. Ces graines étant accolées par leur face interne, ressemblent alors aux grains de café et comme eux présentent un sillon longitudinal formé par l'impression de l'axe central persistant.

Les semences du pignon d'Inde (*Curcas purgans*) qui sont du reste beaucoup moins actives, se distinguent par la forme bombée, arrondie, de leur face externe. Elles ressemblent du reste au ricin.

Composition. — Les semences de Croton tiglium, analysées par Pelletier et Caventou, par Brandes, ont donné : acide crotonique, huile brunâtre, résine, matière grasse incolore, matière brunâtre, matière gélatineuse, crotonine, gomme, albumine végétale.

La partie la plus importante est l'huile grasse, qui forme les 50 à 60 centièmes de l'amande. D'après l'analyse de Schlippe, cette huile serait composée de palmitine, stéarine, myrsitine, laurine et de corps gras renfermant les éléments d'acides de la série oléique, mais qu'il n'a pu séparer. On y trouverait en outre des acides crotonique, angélique et le crotonol auquel il attribuait les propriétés vésicantes de l'huile de croton.

D'après Genther et Frolich (*Bulletin de la Société chimique*, t. XIII, 523) l'huile de croton ne contiendrait pas d'acides crotonique et angélique mais bien des acides acétique, butyrique, valérianique et autres homologues supérieurs et de plus un acide isomère de l'acide angélique, l'acide tiglique ou tiglinique $C^5H^8O^2$. Cependant la présence de l'acide angélique paraît réelle. Quand à l'acide crotonique, les mêmes auteurs ne l'ont pas trouvé, mais on peut le produire artificiellement au moyen du perchlorure de phosphore et de l'acide éthyldiacétique et ils lui ont donné le nom d'acide quartenylique.

D'un autre côté, Schlippe prétend avoir isolé la matière vésicante de l'huile de croton, en l'agitant avec une solution alcoolique de potasse caustique, puis avec de l'eau. La liqueur qui surnage est inerte, tandis que la solution alcoolique, additionnée d'acide chlorhydrique, abandonne une petite quantité, 4 p. 100 environ, d'une huile brune foncée, qu'il nomme *crotonol*, à laquelle il assigne la formule $C^{18}H^{28}O^4$ et qui jouirait de propriétés purgatives; Fluckiger, dont la compétence est hors de doute, n'a pu obtenir ce crotonol.

Il semble donc résulter de ces analyses diverses que le principe drastique, qui existe non seulement dans les graines, mais encore dans les feuilles et le bois de la plante, n'a pu être isolé jusqu'à ce jour.

La matière brune est soluble dans l'eau et l'alcool; la matière gélatineuse paraît analogue à une substance albuminoïde qu'on retire du gluten, la gliadine.

La résine est d'un brun clair, de consistance molle, d'une saveur âcre et d'odeur désagréable. Elle est soluble dans l'alcool, insoluble dans l'eau et l'éther, mais soluble dans les alcalis.

L'existence de la Crotonine n'est pas démontrée; Brandes la regardait comme un alcaloïde, mais Soubeiran a démontré que c'est une combinaison d'un acide gras et de la magnésie employée pour son extraction. D'après Vautherin, ce serait le principe actif véritable du croton; sa dissolution au $^1/_{40}$ déterminerait une éruption et dans ces conditions la teinture saturée de croton pourrait remplacer l'huile elle-même.

La préparation de l'huile de croton, ne se fait pas dans les pharmacies à cause des inconvénients que présente le maniement des graines, qui déterminent à la surface de la peau et des muqueuses des accidents inflammatoires sérieux. C'est le commerce qui la fournit et la plus grande partie vient de l'Inde par voie d'Angleterre. Comme elle est mélangée d'huile de ricin ou d'autres huiles indigènes et qu'elle ne produit pas dès lors les effets qu'on en attend, il importerait cependant de la préparer si l'on trouvait un moyen de se garantir du principe volatil si dangereux. Julliard (*J. de pharm. et de chim.*, déc. 1881) indique le procédé suivant. On lave les graines de croton à différentes reprises, on les fait sécher, puis on les trie à la main. On pile 50 gr. en poudre grossière que l'on traite ensuite par 100 gr. d'éther ou de sulfure de carbone, en employant la lixiviation et en faisant repasser la liqueur sur la pâte. Le liquide est ensuite évaporé, soit spontanément à l'air libre en agitant, soit au bain-marie. On obtient ainsi 15 à 16 gr. d'une huile très active qu'on conserve dans des flacons bien bouchés.

Quand on opère en grand on enferme dans des sacs de toile forte la poudre de graine et on la soumet à la presse entre deux plaques de fer chauffées par l'eau bouillante.

On filtre l'huile après l'avoir laissé déposer pendant quinze jours environ.

Cette huile est transparente, visqueuse, d'une couleur jaune ambrée, d'une odeur désagréable et d'une excessive âcreté. Elle est un peu fluorescente. Sa densité est de 0,942 (Cloez).

Sa solubilité dans l'alcool à 40° B., niée par quelques auteurs, admise par d'autres, paraît dépendre beaucoup de son âge et de la fraîcheur plus ou moins grande des graines. L'huile oxydée ou résinifiée est celle qui se dissout le mieux. D'après Denoix, la partie qui se dépose lentement quand on a agité l'huile de croton avec de l'alcool à 95° est une huile presque comestible.

D'après Julliard, cette partie constitue environ les deux tiers de l'huile de croton.

La falsification par l'huile de pignons d'Inde est difficile à reconnaître en présence de la divergence d'opinion sur la solubilité de l'huile pure dans l'alcool. Le mieux est donc de la préparer directement.

Pharmacologie. — Les graines de croton ne sont pas administrées directement. On emploie l'huile à l'intérieur comme cathartique et à l'extérieur comme rubéfiant.

PILULES PURGATIVES

Huile de croton tiglium	1 goutte.
Beurre de cacao	1 gramme.
Poudre de racine de guimauve	Q. S.

faites 10 pilules. Doses : 1 pilule toutes les demi-heures jusqu'à effet purgatif.

POTION PURGATIVE (CORY)

Huile de croton	2 gouttes.
Sucre blanc	10 grammes.
Gomme arabique	10 —
Hydrolat de menthe	30 —

Par cuillerées à café toutes les trois ou quatre heures, en arrêtant quand l'effet purgatif est produit.

LINIMENT AVEC HUILE DE CROTON

Huile de croton	1
Huile d'olives	5

Mêlez. En frictions comme révulsif. Il faut recouvrir soigneusement de coton cardé les parties frictionnées pour éviter l'action de l'huile de croton sur les yeux.

Nous avons tout lieu de croire qu'une partie du papier ou de la toile dite au thapsia ne renferme aucune trace de cette drogue qu'on remplacerait par l'huile de croton dissoute dans une résine et étalée à la façon ordinaire. De là, du reste, les éruptions énormes produite par ce prétendu thapsia.

Antidotes. — Comme l'huile et les graines de croton sont extrêmement toxiques, il faut, dans le cas d'empoisonnement, dégager complètement l'estomac, donner du lait, des boissons émollientes. Les alcalins ont été préconisés mais ne paraissent pas avoir donné de bons résultats. De petites doses d'opium peuvent arrêter la diarrhée. Pour rétablir la circulation, on retire de bons effets de l'ammoniaque, de l'eau-de-vie et surtout des bains chauds.

Action et usages. — L'huile de croton, extraite par expression des semences du *Croton tiglium* fut introduite en Europe, il y a deux siècles, par les Portugais et les Hollandais. A la suite d'accidents graves elle fut abandonnée. Elle ne fut relevée de son discrédit en France et en Angleterre qu'après les publications d'Ainslie et de Cronwell et les expériences physiologiques faites sur les animaux par Bailly, Récamier et Magendie. Mais c'est surtout depuis les observations cliniques d'Andral (1831), et les travaux ultérieurs de Joret, Léon Marchand, Tessier, Nonat, etc., que l'huile de croton conquit sa place en thérapeutique comme agent révulsif et comme purgatif drastique.

Action physiologique. — L'huile de croton, dont le principe actif paraît être l'*acide crotonique* (Buckheim), est un irritant des plus violents. La vapeur qui s'en dégage pendant sa préparation suffit à enflammer les muqueuses nasale et oculaire. Administrée à l'intérieur à la dose de 1 à 2 gouttes, même dans un excipient émulsif abondant, elle produit à son passage dans la bouche et dans le pharynx une cuisson vive et désagréable qui se propage jusqu'à l'estomac, et qui est parfois suivie d'envie de vomir. Pendant les deux heures après l'ingestion de l'huile, le ventre est le siège de gargouillements et de coliques; il se produit ensuite

des selles solides, constituées par les parties solides qui se trouvaient déjà dans l'intestin rectum, puis cinq à dix selles séreuses, accompagnées de fortes cuissons à la marge de l'anus. Parfois les selles tardent beaucoup plus à survenir; elles peuvent même mettre 24 heures avant de se produire. En lavement, les effets drastiques de l'huile de croton sont bien moins marqués. Ces lavements provoquent des démangeaisons violentes dans le rectum et à l'anus.

Des doses plus élevées (2 à 5 gouttes chez les lapins, 30 chez les chiens, 20 à 60 chez l'homme) provoquent des vomissements violents et une diarrhée colliquative, accompagnés d'algidité, de cyanose et de crampes, état qui simule une attaque de choléra.

S'il existe dans la science des cas d'empoisonnement avec 8 et 15 gr. d'huile de croton, dans lesquels les individus aient résisté, 5 gouttes peuvent suffire pour tuer, comme V. Widal (*Dict. encyclop. des sc. méd.*, article CROTON, p. 418), l'a vu sur un homme de quarante ans à l'hôpital de Milianah (Algérie). On ne saurait donc être trop prudent dans l'emploi de cette huile, et suivre l'exemple de Trousseau qui n'administrait le médicament que petit à petit (0,05 toutes les 2 heures jusqu'à apparition des coliques de l'imminence de la purgation), en tâtant la susceptibilité du malade au médicament pour ainsi dire, n'est pas superflu.

L'action fondamentale de l'huile de croton sur le canal intestinal consiste dans une accélération des mouvements péristaltiques par l'acide crotonique devenu libre sous l'influence des sucs intestinaux (NOTHNAGEL et ROSSBACH, LEGROS et ONIMUS).

A dose toxique, ce corps provoque une gastro-entérite violente.

L'action de l'huile de croton sur la peau rappelle beaucoup celle du tartre stibié. Si l'on frictionne la surface cutanée, dont l'épiderme est intact, avec 5 à 6 gouttes d'huile de croton, on constate que, au bout de cinq à dix minutes, la peau rougit et est le siège d'une sensation de brûlure intense. Au point frictionné apparaissent une multitude de petits boutons rouges qui vont se remplir de pus et constituer une éruption vésiculo-pustuleuse (Hardy) qu'on a comparée à l'impétigo. Au bout de quelques jours ces pustules se dessèchent, et guérissent très généralement sans laisser de cicatrices. Parfois cependant, elles entament le derme comme fait le tartre stibié et laissent après elles des cicatrices indélébiles. Certains individus sont réfractaires à cette action du croton tiglium.

Si l'huile de croton a été inoculée sous l'épiderme, elle peut donner lieu au développement d'une inflammation phlegmoneuse grave qui se termine par suppuration (Langenbeck).

On a prétendu que l'inflammation et l'éruption pouvaient, dans le cas de friction, s'accompagner d'éruption secondaire à distance, particulièrement sur le scrotum. Joret admet que cette éruption secondaire est due à l'absorption du médicament, et Rabuteau l'attribue à l'élimination de l'acide crotonique par la peau. Il est plus probable que le corps vésicant est porté accidentellement sur certaines parties, et surtout les parties génitales, par la main du malade qui aurait été un instant en contact avec la région frictionnée.

Les *phénomènes généraux* qui accompagnent les vomissements et la diarrhée, à la suite de l'ingestion de hautes doses d'huile de croton ne sont pas dus directement à cette huile, mais à l'irritation du canal intestinal. Mais si parfois, l'huile de croton pénètre par absorption dans le torrent sanguin, il se manifeste des symptômes toxiques généraux : angoisse précordiale, agitation cardiaque, inquiétude, céphalalgie, vertiges, stupeur, douleurs dans les membres, bouffées de chaleur, abattement de longue durée.

On a prétendu qu'à la suite de frictions à l'huile de croton il pouvait survenir des effets purgatifs. Andral, Buchheim, Krich, etc., n'ont jamais rien vu de pareil. Mais si au lieu d'agir sur la peau intacte, on fait pénétrer ce médicament par la méthode endermique (peau dénudée par un vésicatoire), l'action purgative se manifeste. Rabuteau en conclut que le principe actif de l'huile de croton agit sur les muscles ou les nerfs de l'intestin. Fonssagrives cependant n'aurait jamais obtenu d'effets purgatifs en introduisant l'huile de croton par la voie endermique (JORET, *Thèse de Paris*, 1833).

Emploi thérapeutique. — L'huile de croton est un de nos purgatifs les plus énergiques. Violent irritant, il faut s'en abstenir lorsque la muqueuse gastro-intestinale est déjà irritée (Gubler). Il ne convient pas lorsqu'il s'agit de faire un usage prolongé des purgatifs. Il est indiqué dans les cas de constipation opiniâtre par rétention des matières fécales, là où les purgatifs plus doux ont échoué. On a pu aussi l'administrer dans l'iléus. Recommandé encore dans les hydropisies comme dérivatif, dans la colique de plomb (Tanquerel, Kinglake. Double), il nous paraît meilleur de donner la préférence à un autre purgatif dans ces cas, pour la bonne raison, qu'il faut renouveler souvent la médication. Elle est mieux indiquée dans la constipation opiniâtre chez les aliénés, et dans le cas de constipation résistant à des purgatifs plus doux, dans les maladies de la moelle épinière et du cerveau, pour conjurer les effets d'une congestion cérébrale par exemple.

On l'administre aux doses de 1/2 goutte à 1 goutte *pro dosi*, et jusqu'à 6 gouttes *pro die*, soit en capsules, mélangée à de l'huile de ricin ou dans du café.

A l'*extérieur*, l'huile de croton, est bien plus souvent employée qu'à l'intérieur. Comme révulsif, elle peut agir comme le vésicatoire, et dans certaines régions où celui-ci ne peut être contenu elle peut le remplacer. Par l'éruption qu'elle provoque, l'huile de croton se rapproche de l'emplâtre de thapsia, mais elle est bien préférable, en ce sens que, comme lui, elle ne détermine pas ces démangeaisons insupportables qui sont souvent pires que le mal.

Comme agent de révulsion, l'huile de croton a pu rendre des services dans les laryngites et les bronchites, les douleurs rhumatismales, les arthrites et les névralgies.

Dans la tubercolose pulmonaire même, les frictions d'huile de croton sur la poitrine pourraient être avantageuses; elle aurait obtenu des succès en friction sur le cuir chevelu dans la méningite des enfants (Hahn, Lachapelle, Turner d'Edimbourg). Vovart (*Association franç.*, La Rochelle, 1882) a annoncé récemment avoir obtenu 11 guérisons sur 25 à 30 cas de méningite chez les enfants par l'administration de l'iodure de potassium à l'intérieur et par la suppuration du cuir chevelu au moyen de l'huile de croton. Cette huile aurait pu, en friction sur les extrémités inférieures, combattre avantageusement les hydropisies consécutives aux maladies de cœur et du rein (Trousseau). C'est peut-être là, comme le fait remarquer Hardy (*Dict. de méd. et de chir. prat.*, 1872, t. X, art. CROTON) acheter bien cher, au

prix de vives douleurs, une amélioration précaire et momentanée.

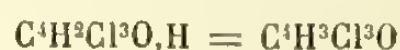
On peut associer l'huile de croton à l'huile d'olive ou l'essence de térébenthine pour la rendre moins irritante.

Bazin et le professeur Hardy ont cherché à modifier certaines maladies de peau (acné, dermatoses scrofuleuses) par l'huile de croton, mais n'ont pas tardé à y renoncer.

Ladreit de Lacharrière en a retiré plus d'avantage dans la *teigne tonsurante,* comme moyen épilatoire, et Cadet de Gassicourt a confirmé l'observation de Ladreit de Lacharrière. La meilleure manière d'appliquer l'huile de croton dans ces cas est de se servir des crayons préparés par Limousin (beurre de cacao 1 partie; cire 1 partie; huile de croton 2 parties), qui permettent de toucher exclusivement les parties malades et d'éviter la diffusion du liquide, partant d'empêcher l'inflammation excessive de la peau et la destruction des follicules pileux qui en est la conséquence. Les cheveux tombent avec la chute des croûtes qui succèdent à l'éruption crotonique. Ce mode de traitement a paru supérieur à Cadet de Gassicourt au traitement par épilation suivie de l'application du turbith et du sublimé, pourvu qu'on ait soin de faire des applications lentes et méthodiques de façon à ne pas détruire le follicule pileux (Voy. Ladreit de Lacharrière, *Bull. de thér.*, t. XCI, p. 97, 1876; Cadet de Gassicourt, *Bull. de thér.*, t. XCIII, p. 385 et 436, 1877). Rouquayrol (*Thèse de Paris*, 8 août 1879, n° 451) partage le même avis que Cadet de Gassicourt.

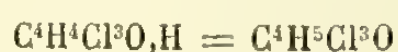
Associée à la teinture de cantharides, l'huile de croton (quelques gouttes) forme la base de la plupart des pommades vantées contre l'*alopécie.* Son action ne paraît être de quelque efficacité que contre la calvitie indépendante d'une affection du cuir chevelu et contre la chute des cheveux consécutive aux maladies graves (Hardy).

CROTON-CHLORAL. Chimie. — Le *chloral crotonique* d'abord considéré comme l'*aldéhyde crotonique trichloré.*



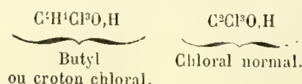
$$C^4H^2Cl^3O,H = C^4H^3Cl^3O$$

a été depuis reconnu comme répondant à la formule



$$C^4H^4Cl^3O,H = C^4H^5Cl^3O$$

et représente par suite le *chloral butylique* ou *aldéhyde butylique trichloré,* absolument comme le chloral ordinaire est l'aldéhyde normal trichloré,

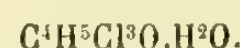


$C^4H^4Cl^3O,H$ — Butyl ou croton chloral. C^2Cl^3O,H — Chloral normal.

mais on lui conserve le plus généralement le nom de *chloral crotonique*, le plus anciennement connu, quoique Liebreich, dans ses travaux, lui laisse son véritable nom de *chloral butylique.*

Voici sa préparation d'après Kraemer et Pinner (in *Dict. de ch. de Wurtz*) : On fait passer lentement un courant de chlore dans de l'aldéhyde refroidi au-dessous de 0° par un mélange réfrigérant. Lorsque la glace est fondue, on ne la renouvelle pas, laissant le liquide s'échauffer, puis on chauffe très doucement, tout en maintenant le courant de chlore, mais en ajustant un réfrigérant ascendant au ballon contenant l'aldéhyde. Au bout de vingt-quatre heures seulement la réaction est terminée; le liquide est alors divisé en deux couches, l'une inférieure brune, c'est le chloral crotonique, l'autre supérieure chargée d'eau et d'acide chlorhydrique. On décante et le chloral impur est distillé, on recueille ce qui passe entre 160° et 180°, puis, après purification sur l'acide sulfurique, on distille une seconde fois en ne conservant que le liquide passé entre 163° et 165°.

Le chloral crotonique se présente sous la forme d'un liquide oléagineux incolore. L'action de l'eau le transforme (comme pour le chloral normal) en un hydrate de la formule :



$$C^4H^5Cl^3O,H^2O.$$

Lorsqu'on parle d'employer le chloral crotonique, c'est l'hydrate qu'il faut entendre. C'est une substance blanche, agrégée en petites tablettes brillantes, à odeur pénétrante et durable, semblable à celle du chloral ordinaire, mais beaucoup plus forte. Comme pour l'iodoforme, il suffit d'en avoir manié quelque peu pour en conserver longtemps l'odeur. Il est peu soluble dans l'eau, mais assez soluble dans l'eau additionnée de glycérine et dans l'alcool.

Pharmacologie. — Le croton-chloral a une saveur atroce, bien plus difficilement acceptable que celle du chloral ordinaire, pourtant déjà très désagréable au goût et assez mal toléré par l'estomac des malades. Plusieurs formules ont été indiquées.

1° Potion de Worms (*Bull. de thér.*, t. LXXXVI, p. 447) :

Croton-chloral	1 gramme.
Glycérine pure	60 —
Eau	60 —
Essence de menthe	III gouttes.
Sirop simple	25 grammes.

On doit triturer le croton-chloral dans la glycérine et dans l'eau en même temps et broyer avec soin, car la solubilité est très faible.

2° Potion de Weill (Thèse de Paris, 1874) :

Croton-chloral	2 grammes.
Glycérine chaude	6 —
Extrait de réglisse	4 —
Eau	45 —
Sirop de sucre	45 —

3° Le Dr G. Bardet emploie souvent la potion suivante qui dissimule presque complètement le goût vraiment atroce du médicament :

Croton-chloral	4 grammes.
Alcool à 90°	40 —
Eau de laurier-cerise	30 —
Essence de menthe	IV gouttes.
Eau distillée	50 grammes.

Cette potion s'administre, en cas de névralgies, à raison de un quart à la fois (2 cuillerées à bouche) ou par cuillerée à bouche à dessert ou même à café, suivant la nécessité, quand on veut agir lentement; toutes les heures ou toutes les demi-heures en cas d'accès de névralgies violentes. La dose est bien tolérée en la prenant soit dans du lait, soit dans un lait de poule.

4° Pilules (Weill) :

Croton-chloral	àà	1 gramme.
Poudre de réglisse ...		
Conserve de roses		

Pour 20 pilules. Prendre par jour la dose complète en quatre ou cinq fois.

5° Solution par injection hypodermique (Leoni, in *Marseille médical*, 1877, p. 129) :

Croton-chloral	1	gr. 60 centigr.
Glycérine chaude	16	grammes.
Eau de laurier-cerise	16	—

Chaque centimètre cube de solution représente 5 centigrammes de croton-chloral. Cette solution nous paraît devoir être fortement irritante.

Action et usages. — Expérimenté par Liebreich (*De l'action et de l'emploi du crot.-chl.*, in *Brit. Med. Journ.*, 20 déc. 1873), puis étudié par Benson-Baker (*De l'emploi du crot.-chl. dans les Név.*, in *Brit. Med. Journ.*, 1874), Georges Graz (*Effets de l'hydrate de crot. chl. comme anesthésique et analgésique*, in *Brit. Med. Journ.*, mars 1874), Worms (*Note sur l'action du crot.-chl.*, in *Bull. de thér.*, 1874, t. LXXXVI, p. 447), Markham-Skerrit (*The Lancet*, 2 et 9 déc. 1874), Bruennich (*Kroton-chloral und Prosopalgie*, 1874), Weill (*Du croton-chloral hydraté*, thèse de Paris, 1874), Leoni (*Sur le crot.-chl.*, in *Mars. méd.*, 1877), le croton-chloral a rendu certains services, mais n'a pas encore droit de cité dans la thérapeutique où cependant il peut certainement rendre des services, car son action diffère de celle du chloral ordinaire et de celle de la morphine et des autres analgésiques.

Absorbé, le croton-chloral, comme le chloral ordinaire, subit l'action de l'alcalinité du sang; il se dédouble en acide formique et en un composé homologue du chloroforme, l'*allylchloroforme* qui, lui-même, se transforme en un composé anesthésique le *bichloralylène*.

Au point de vue général, il est hypnotique à la dose de 50 centigrammes à 1 gramme. Administré à la dose de 2 à 4 grammes et même plus, il exerce une action analgésique toute particulière sur les nerfs crâniens, ce qui l'a fait employer de préférence dans les névralgies faciales et surtout dans le tic douloureux de la face. Il a l'avantage d'agir sur la sensibilité sans amener, autant que le chloral, le ralentissement de la circulation. Si les doses étaient toxiques, il pourrait tuer par arrêt de la respiration.

Sur les animaux empoisonnés, l'autopsie a révélé une hypérémie intense des méninges et surtout de celles de l'encéphale.

Les injections hypodermiques ont été employées par divers praticiens, mais tous y ont renoncé, à l'exception de Leoni, en raison de l'action irritante de ce produit. Cette action est même telle, que le croton-chloral est absolument contre-indiqué en cas d'irritation des voies digestives.

Comme hypnotique, le croton-chloral s'emploie à la dose de 50 centigrammes à 1 gramme. En cas de névralgies faciales on se trouvera bien de l'essayer, si les autres narcotiques ont échoué; deux méthodes peuvent alors être suivies : 1° l'emploi de doses massives administrées d'emblée (1, 2, 3 grammes et plus); 2° l'emploi des doses fractionnées, 20 centigrammes répétés tous les quarts d'heure ou toutes les demi-heures, en cas par exemple d'accès névralgiques violents. Il est certain que cette dernière méthode a plusieurs fois rendu des services; le Dr Bardet s'est plusieurs fois bien trouvé de l'employer, combinée avec l'emploi des courants continus, contre des névralgies faciales et autres à forme particulièrement rebelles.

CUBA (Amérique). La grande île de Cuba qui fait partie du groupe des Grandes Antilles est formée d'un sol calcaire et sablonneux, riche toutefois en minerais métalliques ; de ce sol jaillissent un grand nombre de sources minero-thermales dont les principales sont situées dans la partie occidentale de l'île, à 160 kilomètres de la Havane. A l'exception de quelques fontaines qui seraient *sulfatées magnésiennes*, toutes ces sources sont thermales et sulfureuses; les plus renommées sont celles de *San Dugo* dont la température s'échelonne entre 22 et 35°, C. Citons également d'après le Dr Sanchez Rubio les eaux de *Guanabacoa* et de *Madruga;* elles renfermeraient des carbonates et des sulfates de magnésie et de chaux, comme matières fixes avec gaz hydrogène sulfuré.

Ces dernières sources attireraient une grande affluence de visiteurs; malheureusement nous ne pouvons rien dire de l'aménagement de ces stations thermales et il n'existe aucun renseignement précis sur l'emploi thérapeutique de ces eaux sulfurées chaudes.

CUBÈBE. Le Poivre cubèbe, Poivre à queue, *Piper Cubeba*, (L. Fil.), est une plante dicotylédone appartenant à la famille des Pipéritées ou Pipéracées.

C'est un arbrisseau ligneux, grimpant, originaire de Java, de Sumatra et de Bornéo, où il est cultivé séparément aussi bien que dans les plantations de café. Celles-ci sont abritées par des arbres destinés à leur donner de l'ombrage et au pied desquels on plante le cubèbe qui grimpe jusqu'à 5 et 6 mètres, en formant des touffes épaisses.

Introduit dans la médecine arabe, le cubèbe paraît avoir été employé dans le moyen âge comme épice, soit pulvérisé et mélangé aux aliments, soit en grains entiers et confits. Ce n'est que depuis une époque très récente qu'il est entré dans l'arsenal pharmaceutique, car on attribue à un officier anglais son importation en Angleterre, en 1816, comme médicament, ou plutôt vers la même époque les médecins anglais de Java utilisèrent ses propriétés antiblennorrhagiques qui leur avaient été signalées par leurs domestiques indous.

Le Poivre cubèbe est une plante à tiges aériennes, ligneuses, grimpantes. Les branches arrondies, de la grosseur d'une plume d'oie, sont lisses, gris cendré, renflées et articulées au niveau des nœuds, d'où naissent des racines adventives qui leur permettent de se soutenir sur les corps environnants. Les jeunes rameaux sont laineux. Les feuilles sont alternes, simples, entières, pétiolées, arrondies ou cordées obliquement à la base, ovales, oblongues, terminées en pointe, coriaces, lisses, penninervées et à nervures saillantes. Elles ont une longueur de 10 à 15 centimètres et une largeur de 4 à 5 centimètres.

Les fleurs sont dioïques, les fleurs mâles et les fleurs femelles étant portées par des pieds différents. Inflorescence en épis portés sur une pédoncule de la même longueur que le pétiole et opposé à ce dernier. Chaque

fleur est sessile dans l'aisselle d'une bractée et celle-ci est adnée au rachis ou pétiole commun, sauf au niveau de ses bords. Dans la fleur mâle on trouve deux étamines à filet libre, à anthère basifixe, articulée, biloculaire, dont les loges sont adossées. La déhiscence se fait d'abord par deux fentes longitudinales, puis l'anthère se divise en quatre valves. La fleur femelle se compose d'un ovaire sessile, globuleux, uniloculaire, d'un style court, divisé en un plus ou moins grand nombre de languettes stigmatiques rabattues sur le sommet de l'ovaire. L'ovule unique est orthotrope et à albumen double.



Fig. 290. — Piper Cubeba.

Le fruit est globuleux, sessile à l'état jeune, mais graduellement soulevé par un pédoncule droit, mince, plus long que lui. Ce fruit a 4 millimètres de diamètre.

Tels qu'on les trouve dans le commerce, les fruits du cubèbe sont globuleux et ressemblent assez à ceux du poivre noir dont ils diffèrent par leur pédoncule qui n'est en réalité, d'après Planchon, qu'une partie rétrécie du péricarpe et qui peut avoir jusqu'à 6 ou 7 millimètres de longueur, tandis que la graine elle-même n'a guère que 4 millimètres de diamètre. Leur couleur est grise, brune ou noirâtre et ils sont souvent couverts d'une poussière gris cendré. Sous le sarcocarpe desséché se trouve un noyau peu épais, recouvrant une seule graine qui en est ordinairement séparée par un assez grand intervalle. Cette graine est sphérique, un peu comprimée, d'un brun rougeâtre à sa surface qui est lisse et marquée à la base d'une cicatrice circulaire noirâtre correspondant à son point d'attache. L'albumen est ferme, blanchâtre, huileux et renferme un petit embryon placé au-dessous du sommet.

Structure microscopique. — Le cubèbe offre une structure microscopique particulière. Le péricarpe est formé au-dessous de l'épiderme par de petites cellules cubiques, à parois épaisses, disposées en une couche interrompue, et n'ayant que la moitié de la largeur de celles qu'on trouve dans le poivre noir. La couche moyenne, large, est formée de petites cellules contenant des gouttes d'huile, des granules d'amidon et des groupes cristallins de cubébine, probablement aussi de la graisse. Cette couche moyenne est interrompue par de larges cellules à huile qui contiennent fréquemment des cristaux de cubébine en forme d'aiguilles unies en groupes concentriques. La zone interne, beaucoup plus mince, est formée d'environ quatre couches de cellules un peu plus larges, allongées tangentiellement, molles et contenant de l'huile essentielle. En dedans de cette zone se trouve le noyau cassant, coloré en jaune clair et formé d'une couche de cellules très pressées, à parois épaisses, allongées radialement. Enfin l'embryon est recouvert d'une membrane brune, mince, offrant la même structure et le même contenu que le poivre noir, mais différant de ce dernier en ce que, dans le cubèbe, les cellules sont plus arrondies et contiennent des cristaux de cubébine et non de pipérine (Flückiger et Hanbury, *Histoire des drogues d'origine végétale*, note de Lanessan).

Le Poivre cubèbe possède une odeur aromatique et une saveur à la fois aromatique, persistante, âcre et amère.

Il renferme une huile volatile, un principe particulier la *cubébine*, de la résine, de la gomme, une huile grasse et des sels, particulièrement des malates de magnésium et de calcium.

L'*huile volatile* qui détermine l'odeur aromatique du cubèbe s'y trouve dans des proportions variant de 6 à 15 p. 100, ce qui s'explique par la constitution du cubèbe, la facilité avec laquelle s'altère cette essence, et par son point d'ébullition, qui est très élevé. Sa formule $C^{15}H^{24}$ en fait un polymère de l'essence de térébenthine. Densité de 0,928. Elle entre en ébullition entre 250 et 260°, mais à la distillation elle se décompose toujours un peu. Exposée à l'air elle devient épaisse et se résinifie. Quand elle a vieilli elle laisse déposer dans les temps froids des cristaux octaèdres d'une substance qu'on a appelé *camphre de cubèbe* ou *hydrate de cubébine* $C^{30}H^{48}H^2O$. Outre l'essence $C^{15}H^{24}$ on trouve encore d'après Oglialoro, une petite quantité d'une essence $C^{10}H^{16}$, bouillant à 160°.

L'huile volatile de cubèbe se prépare en distillant le cubèbe avec de l'eau. Si on veut extraire du fruit toute l'essence qu'il renferme, il faut distiller à feu nu en présence d'une grande quantité d'eau et reverser l'eau distillée dans l'alambic jusqu'à ce qu'il ne passe plus d'huile volatile.

La *cubébine*, $C^{30}H^{30}O^9$ ou cubébin a été découverte, en 1839, par Soubeyran et Capitaine. C'est un corps neutre insipide, inodore, incolore, cristallisant en petites aiguilles ou en écailles. Insoluble dans l'eau froide, elle se dissout un peu dans l'eau bouillante et facilement dans l'alcool et l'éther ; elle entre en fusion à 120° et se décompose par la chaleur. On a retiré du cubèbe depuis 0,40 jusqu'à 2,50 de cubébine. Dissoute dans le chloroforme elle dévie vers la gauche la lumière polarisée. Chauffée avec du pentoxyde de phosphore elle prend une teinte bleue persistante comme l'essence de cubèbe dans les mêmes conditions (Flückiger). Elle rougit au contact de l'acide sulfurique concentré, en prenant une teinte analogue à celle que revêt la salicine traitée par le même acide. On l'obtient en faisant digérer à plusieurs reprises avec de l'alcool à 80° du cubèbe grossièrement pulvérisé et que l'on a tout d'abord épuisé d'essence par l'ébullition avec l'eau. On distille

les solutions alcooliques et le résidu, traité par l'eau d'abord, est ensuite repris par l'alcool après addition de 1/16 en poids de chaux hydratée. La cubébine se dépose de la liqueur filtrée et concentrée. Pour la purifier on la traite par l'éther (30 parties d'éther froid), et on la fait cristalliser dans l'alcool additionné de charbon animal lavé. La cubébine ne paraît posséder aucune action spéciale.

La résine renferme une partie indifférente et de l'*acide cubébique*, que l'on obtient en le retirant du cubébate de sodium.

La proportion de la gomme est d'environ 8 p. 100 du poids total de la graine.

D'après Bernatzik et Schmidt, l'efficacité du cubèbe est due à la résine indifférente ainsi qu'à l'acide cubébique, et ils rejettent l'huile essentielle dont l'administration est accompagnée d'une action thérapeutique différente. Il s'en suit que les meilleures préparations seraient les fruits, privés de leur essence et des principes solubles dans l'eau, puis desséchés et pulvérisés, ou l'extrait alcoolique avec ces fruits, ou enfin la résine purifiée. « Flück., Hanb., *loc. cit.* »

Falsifications. — On a parfois mélangé aux fruits du cubèbe ceux du *Piper caninum*, Dietr. (*Cubeba canine* Miq.), qui est très répandu dans l'archipel Malais. Ces derniers se distinguent en ce qu'ils sont plus petits que les premiers et que leurs pédoncules n'ont que la moitié du diamètre du fruit.

On épuise aussi le cubèbe de son huile essentielle et de sa cubébine. Dans ce cas il n'a plus ni odeur, ni saveur et ne cède rien à l'alcool et à l'éther.

D'après Hanbury on remplace le cubèbe par les fruits du *Piper crassipes* (*Cubeba crassipes*, Miq). Ceux-ci sont plus volumineux, très ridés et munis d'un pédicelle aplati, plus gros et une fois et demie plus long que le fruit.

Enfin, dans le cubèbe en poudre on a mélangé de la chicorée; en mettant cette poudre sur l'eau froide, la chicorée se rend au fond du vase en laissant dans l'eau des traînées brunâtres.

2° *Cubèbe africain*, poivre noir de l'Afrique occidentale (*Piper Clusii*, D. C., *Cubeba Clusii*, Miq.).

Ces fruits ont une forme arrondie et des dimensions qui les rapprochent de ceux du cubèbe, mais ils sont plus petits, moins rugueux et portent un pédicelle grêle, ordinairement recourbé. Leur couleur, qui rappelle celle des clous de girofle, passe au gris cendré par la dessication. Leur odeur rappelle celle des fruits du cubèbe et leur saveur celle du poivre. Ces fruits, d'après Stentrouve, renferment de la *Pipérine* et non de la *Cubébine*. Ils sont employés sur la côte occidentale d'Afrique comme condiments et n'ont reçu aucun usage en médecine.

Pharmacologie.

POUDRE DE CUBÈBE

On pulvérise le cubèbe en laissant pour résidu les bûchettes qui accompagnent les fruits fournis par le commerce.

INJECTION DE CUBÈBE (WILL)

Cubèbe concassé	30 à 60 grammes.
Eau bouillante	500 —

Faites infuser et filtrez. On peut ajouter à cette injection un gramme d'extrait de belladone.

LAVEMENT DE CUBÈBE (VELPEAU)

Poudre de cubèbe	18 à 30 grammes.
Décoction	250 —

Mêlez :

BOLS DE CUBÈBE

Cubèbe pulvérisé	1 gramme.
Cire fondue	Q. S.

Faites un bol gélatineux. Dose 8 à 30 en six ou huit fois.

ÉLECTUAIRE DE CUBÈBE (A. FOURNIER)

Cubèbe pulvérisé	16 à 30 grammes.
Sirop de goudron	Q. S.

Faites des bols à prendre en six ou huit fois dans la journée.

EXTRAIT OLÉO-RÉSINEUX (DUBLANC)

On distille 3 kil. de cubèbe avec 12 litres d'eau et on en retire 3 kil. de produit dont on sépare l'huile volatile. L'eau est remise dans l'alambic et on ajoute 3 kil. de cubèbe. Après une nouvelle distillation, on sépare encore l'essence de l'eau.

Le marc fortement exprimé est épuisé par l'alcool; l'alcoolé est distillé et le résidu évaporé en consistance de miel. On obtient ainsi 360 gr. d'extrait que l'on mélange à l'essence.

Ce produit présente une odeur aromatique et agréable, sa saveur est chaude et il laisse dans la bouche une sensation de fraîcheur analogue à celle que détermine la menthe poivrée. On le prend enveloppé dans du pain azyme, en pilules ou en capsules.

Il représente environ 8 fois son poids de cubèbe. Peu usité (Soubeyran).

Action physiologique. — I. A petites doses (0,5 à 1 gr.), le cubèbe augmente l'appétit; à doses moyennes (5 gr.), il provoque une sensation de chaleur à l'estomac, et la plupart du temps rien autre; à doses élevées (10 à 15 gr.), il donne lieu parfois à des douleurs d'entrailles avec nausées, vomissements et diarrhée. Les éruptions cutanées sont beaucoup plus rares qu'avec le copahu et le poivre cubèbe est mieux toléré que ce dernier par le goût et l'estomac.

Le poivre cubèbe, comme les autres poivres, jouit de propriétés excitantes. Il stimule à la fois la circulation et les centres nerveux, et agit de même sur les sécrétions : ainsi il augmente la sueur et produit un effet sialagogue. Ce n'est donc pas un hyposthénisant cardio-vasculaire comme le voulait l'école italienne (Fonssagrives).

Ce qui prouve que le cubèbe agit comme le copahu par son action locale, c'est le fait suivant emprunté à Ricord (*Iconographie des maladies vénériennes*). Un malade entre à l'hôpital du Midi avec une fistule urétrale remontant à dix-sept ans, et s'ouvrant à la racine des bourses. Il contracte une blennorrhagie qui débute par l'ouverture fistuleuse, gagne la partie supérieure du canal et envahit consécutivement sa portion pénienne. On lui administre 24 gr. de cubèbe en trois doses; l'écoulement de la partie postérieure du canal se tarit, celui de la partie antérieure à la fistule, là où l'urine cubébifère ne passait pas, persiste. Une rechute survient, on donne de nouveau le cubèbe et les mêmes phénomènes se reproduisent. Il fallut recourir aux in-

jections de nitrate d'argent pour guérir l'écoulement de la partie pénienne. Il fallait donc le contact de l'urine *cubébifère* pour guérir. Cet agent a une action curatrice indépendamment de son action purgative. Celle-ci peut manquer et la guérison de l'urétrite survenir néanmoins. Toutefois, l'influence révulsive ou dérivative qu'il a sur le tube intestinal ne peut que favoriser la cure.

Quant aux divers éléments du cubèbe, on a prétendu que l'*essence de cubèbe* exerçait, chez l'homme, la même action que l'essence de térébenthine (Bernatzik); d'autres auraient constaté qu'elle augmentait la sécrétion urinaire. L'*acide cubébique* augmenterait davantage encore cette excrétion, et l'acide urique s'y trouverait en plus grande quantité (Schmidt); il donnerait lieu à des troubles gastriques, à de la cuisson dans le canal de l'urètre et à du ténesme. Cet acide se trouve à l'état de sel dans les urines. C'est à lui qu'on attribue l'action du cubèbe dans l'urétrite. Quant à la *cubébine*, on ne lui a encore reconnu aucune action (NOTHNAGEL et ROSSBACH).

Emploi thérapeutique. — 1° *Blennorrhagie.* — Les Indiens orientaux emploient depuis longtemps le cubèbe pour guérir leurs chaudepisses. On le trouve mentionné pour la première fois par le médecin arabe Myrepsicus.

Au commencement de ce siècle, un officier anglais ayant été guéri à l'aide de ce médicament par un Indien, son domestique, l'usage du cubèbe se répandit en Angleterre, où l'importèrent Crawfort et Barcley en 1816, et en 1818 Delpech fit connaître en France les précieuses propriétés du *Piper cubeba.*

Le premier avantage du cubèbe sur le copahu, c'est qu'il est mieux toléré par l'estomac. Il lui serait supérieur en outre par sa rapidité et sa sûreté d'action.

D'après la statistique du Dr Broughton, voici quel résultat on est en droit d'atteindre avec le cubèbe dans la chaudepisse : sur 50 malades, 10 ont été guéris après deux à sept jours de traitement; 17 de huit à quatorze jours; 18 de quinze à vingt et un jours; 1 le cinquante-cinquième jour; les 4 autres n'en ont retiré aucun bénéfice. Nous devons dire que nous avons été moins heureux quant à la rapidité d'action du médicament. En effet, chacun sait qu'on est fort heureux quand on parvient à guérir la chaudepisse en huit jours. C'est là une rareté, et encore elle survient aussi bien sans, qu'avec n'importe quel médicament.

Pourtant il est des praticiens heureux, puisque le Dr Ferrand (*France médicale*, 11 avril 1874) annonce que depuis douze ans qu'il administre le cubèbe sans copahu ni injections jour et nuit à la dose de 1 gr. par heure, il obtient constamment la guérison du quinzième au vingt-cinquième jour.

Velpeau, qui a beaucoup expérimenté le cubèbe, le donnait à la dose de 6 gr. suspendus dans une tasse de tilleul édulcorée, suivie de l'administration d'une boisson agréable pour chasser le goût du cubèbe. Il répétait, suivant les cas, deux ou trois fois cette dose par jour, et en peu de jours il guérissait souvent la gonorrhée. Mais il avait soin de ne pas suspendre trop vite le traitement; il le cessait en diminuant progressivement les doses. Le même chirurgien, lorsque l'estomac supportait mal ce médicament, s'est bien trouvé de le faire prendre en lavement (8 gr. de cubèbe pour 150 d'un liquide oléagineux).

Pour l'administrer on l'incorpore à du sirop; on le fait ingérer en capsules; on en fait des électuaires et des saccharures.

Sirop	200 grammes.
Cubèbe	12 —

Une cuillerée à café toutes les deux heures (Trideau).

Une remarque à faire, c'est qu'on doit toujours donner ce médicament avant les repas : il est beaucoup mieux toléré par l'estomac.

Mélangé au copahu (2 parties), le cubèbe (3 parties) se donne journellement à la dose de 15 à 20 gr. dans la blennorrhagie. On peut y associer 5 ou 6 gouttes d'essence de menthe pour masquer le mauvais goût, et de la poudre de sucre.

L'extrait alcoolique et éthéré de Delpech est dix fois plus actif à poids égal que le cubèbe brut. Il peut s'administrer en capsules.

Demarquay n'a eu qu'à s'en louer (*Bull. de thér.*, 1870, t. LXXVIII, p. 277).

Avec cet extrait hydro-éthéré alcoolique de Delpech : 7 parties de poudre de sucre et 2 parties de poudre de gomme, on a fait un saccharure très actif et facile à prendre (Constantin Paul). On l'administre à la dose de 4 cuillerées à café par jour, ce qui équivaut à 1 gr. d'extrait.

Dans l'*urétrite des femmes* qui envahit le vagin, on a conseillé, comme pour le copahu, de faire faire des injections avec l'urine cubébifère. Dans l'*irritation de la muqueuse urétrale*, assez fréquente chez la femme, avec besoin d'uriner souvent et accompagné de ténesme vésical, Trousseau a souvent employé ce mode de traitement et avec un constant succès. (*Traité de thérap.*, 1870, t. II, p. 671).

L'*hématurie* peut-elle être combattue avec succès par le poivre cubèbe, et ce poivre a-t-il les propriétés hémostatiques d'une autre pipéracée, le matico? Un fait rapporté par le Dr Méran (*Union médicale de la Gironde*, 1873), semble le démontrer. Malheureusement pour le jugement, dans ce cas le copahu avait été administré concurremment avec le cubèbe.

Caudmont (*Bull. de thér.*, t. LXI, 1861, p. 68) aurait retiré de ce médicament de bons avantages dans les *irritations du col de la vessie ou du canal*, suite d'excès de boisson ou résultant du passage des instruments.

2° *Vertiges.* — Debout a réussi, dans certains cas de vertige avec trouble gastriques, à calmer les symptômes avec le cubèbe (une cuillerée à café matin et soir dans du pain azyme). Peut-être dans ce cas, le cubèbe agit-il par ses propriétés stimulantes sur l'estomac ou sur le cerveau, comme font les condiments âcres et aromatiques, (*Bull. de thér.*, t. LXI, 1861, p. 5 et 56).

3° *Diphtérie et Croup.* — Trideau d'Andouillé (Paris, 1866, *Gaz. hebdom.*, 28 mars 1877, p. 186), Constantin Paul (*Soc. de thérap*,, 1er mai 1868), Trousseau et après lui Péter (*Clinique de l'Hôtel-Dieu*, 4e éd. 1873, t. I, p. 527) ont recommandé le cubèbe dans la diphtérie dont ils ont retiré de bons résultats.

Voici la formule du Dr Trideau :

Poivre cubèbe en poudre	15 grammes.
Sirop simple	100 —
Vin de Malaga. } Eau } ââ	20 —

pour une potion. Deux à trois fois par jour, suivant l'âge du malade et le degré de la maladie (Enfants : de 8 à 10 gr., adultes de 25 à 40 gr.).

Quand le mal résiste au cubèbe, le D[r] Tribeau lui associe le copahu :

Copahu solidifié officinal (Mialhe)	0.25
Cubèbe pulvérisé	0.15

pour une pilule ou dragée, 20 ou 30 par vingt-quatre heures.

Il faudrait pousser l'administration de ce médicament jusqu'à l'éruption copahique, pour avoir chance de réussir par ce moyen (Trideau).

D'après une statistique recueillie chez Bergeron, à l'hôpital S[te]-Eugénie à Paris (*Gaz. des hôp.*, 1870), sur 42 cas de diphtérie infantile, comprenant 8 angines pseudo-membraneuses et 34 croups il y a eu, sur les 8 angines, 7 guérisons et 1 mort par paralysie diphtéritique généralisée. Sur 34 croups, 3 ont été guéris sans opération, 10 après trachéotomie et l'usage concomitant du cubèbe (20 gr. par jour sous forme de saccharure), soit 13 guérisons sur 42, 1 guérison sur 2, 6.

Sur 12 cas de croup traités par le cubèbe, on obtint 9 guérisons, dont 6 avant opération et 3 après, 1 mort sur 3 traités (Cadet de Gassicourt).

D'après une discussion à la *Société de thérapeutique* (*Bull. de thér.*, 1874, t. LXXXVII p. 521), en 1874 entre Martineau, Moutard-Martin, Gubler, Cadet de Gassicourt, sur la valeur du cubèbe dans la diphtérie, il résulte que la valeur de ce médicament dans la diphtérie est douteuse. C'est à ce même résultat qu'est arrivé Cadet de Gassicourt dans son étude comparative au point de vue de la valeur thérapeutique du cubèbe, chlorate de potasse et salicylate de soude dans la diphtérie (*Bull. de thér.*, 1877, t. XCII, p. 481 et suiv.).

En somme, on a pas prouvé que le cubèbe fut d'une incontestable utilité dans cette redoutable maladie et qu'il empêchât le passage de l'angine couenneuse au larynx (croup). Cette affection guérit, ne l'a-t-on pas vu maintes fois, avec tous les médicaments et sans aucun médicament. Est-ce à dire qu'on ne doive rien faire ? Loin de là. Mais on ne doit pas compter sur le cubèbe pas plus que sur tout autre agent, comme spécifique dans la diphtérie. Les toniques, le badigeonnage au jus de citron, l'enlèvement des fausses membranes avec des pinces ; et finalement, la trachéotomie si la diphtérie envahit le larynx et que la situation devienne très grave, sont encore, jusqu'à nouvel ordre, les règles à suivre dans le traitement de cette terrible maladie.

CUDOWA (Empire d'Allemagne, Prusse). La station thermale de Cudowa est connue et fréquentée depuis plus de deux siècles ; elle possède un établissement qui, pour le pays, laisse fort peu à désirer sous le rapport de l'aménagement et de l'installation.

Cudowa est un village de la province de Silésie ; il est bâti au milieu d'une contrée aussi admirable que délicieuse, dans le voisinage des montagnes de Glatz. Trois sources minérales la *Trinkquelle*, la *Gasquelle* et l'*Oberbrunn* jaillissent à la température de 12° C. sur son territoire, situé à 368 mètres au-dessus du niveau de la mer.

1° La Trinkquelle a la composition suivante :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Bicarbonate de soude	1.148
Sulfate de soude cristallisé	0.640
Chlorure de sodium	0.108
— de calcium	0.003
Carbonate de chaux	0.433
Phosphate de chaux	0.006
Carbonate de magnésie	0.144
Carbonate de fer	0.255
Arséniate de soude	0.001
Carbonate de manganèse	0.002
Silice	0.084
	2.838

Gaz acide carbonique libre .... 465.5 cent. cub.

2° La source Gasquelle renferme les principes suivants :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Bicarbonate de soude	1.150
Sulfate de soude cristallisé	0.654
Chlorure de sodium	0.111
— de calcium	0.003
Carbonate de chaux	0.442
Phosphate de chaux	0.005
Carbonate de magnésie	0.047
Carbonate de fer	0.264
Arséniate de fer	0.001
Carbonate de manganèse	0.002
Silice	0.086
	2.764

Gaz acide carbonique .... 465.5 cent. cub.

3° La source de l'Oberbrunn dont l'analyse a été faite comme celle des deux précédentes par Duflos renferme :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Bicarbonate de soude	0.886
Sulfate de soude cristallisé	0.098
Chlorure de sodium	0.082
— de calcium	0.003
Carbonate de chaux	0.354
Phosphate de chaux	0.005
Carbonate de magnésie	0.110
Carbonate de fer	0.201
Arséniate de fer	0.001
Carbonate de manganèse	0.002
Silice	0.072
	2.814

Gaz acide carbonique .... 465.5 cent. cub.

Usage thérapeutique. — Si l'on compare la composition analytique de ces trois sources minérales, on voit que leurs eaux *bicarbonatées sodiques*, *ferrugineuses* et *carboniques moyennes* ne diffèrent que faiblement entre elles ; au point de vue de leur constitution chimique. Il en résulte que leurs propriétés thérapeutiques sont en tout semblables à celles du groupe des eaux ferrugineuses bicarbonatées froides.

CUILLER. La *cuiller* est la mesure la plus généralement adoptée en France pour l'administration des potions et solutions par le garde-malade.

Le tableau suivant donne les poids (en grammes) correspondants.

Bien entendu la correspondance n'est qu'approximative :

	EAU.	SIROP.	HUILE.	MAGNÉSIE calcinée.
Cuiller à café..........	5	7.5	4.5	3
Cuiller à dessert........	10	15	9	6
Cuiller à potage........	20	30	18	9

La cuiller à potage correspond à peu près à un verre à liqueur, mais pour peser 20 grammes d'eau, il faut qu'elle soit *très pleine*. La potion ordinaire de 150 grammes contient donc, à peu près, 7 à 8 cuillerées, mais le plus souvent le malade ne prend pas les cuillerées pleines, aussi aurait-on avantage à prescrire de prendre les potions par *quart* ou par *huitième*, pour être assuré que la dose nécessaire sera administrée.

CUISINIER (Sirop de). C'est un sirop composé à base de salsepareille (Voy. ce mot).

CUIVRE (Cu). Poids atomique : 63,5. Équivalent 31,75. Le Cuivre est un des métaux les plus anciennement connus et des plus usités autrefois tant pour la fabrication des armes que pour celle des instruments aratoires ou domestiques et ce fait ne peut s'expliquer que par l'existence de grands amas de cuivre natif, tels que ceux qui ont été exploités récemment aux États-Unis ou de minerais faciles à réduire comme les oxydes ou les carbonates. En effet l'exploitation des pyrites cuivreuses, qui fournissent aujourd'hui la plus grande partie du cuivre du commerce, exige des connaissances chimiques que nos devanciers ne possédaient pas.

État naturel. — On rencontre le cuivre dans la nature à l'état de cuivre natif, en masses roulées, dans les alluvions du lac Supérieur de l'Amérique du Nord : d'oxydes (zigueline, malaconise), de séléniures. Parmi les sulfures, la chalkosine renferme 80 p. 100 de cuivre, la chalkopyrite beaucoup moins riche contient 35 de cuivre, 30 de fer et 35 de soufre (ce sont les minerais principaux). Combiné aux sulfures d'antimoine et de plomb le cuivre forme les cuivres gris, burnonite, polybase, panabase. Les carbonates de cuivre constituent la malachite et l'azurite. Enfin nous citerons les arséniates, les arséniosulfures, etc., etc. On a aussi trouvé le cuivre en quantité infinitésimale dans les fers météoriques, l'eau de mer, dans les cendres de différentes partie d'un grand nombre de plantes et même dans l'organisme de l'homme où il paraît se localiser dans le foie.

Préparation. — Bien que l'obtention du cuivre soit purement industrielle, nous indiquerons brièvement comment on traite ses minerais. Ce sont des pyrites renfermant de 8 à 10 p. 100 de cuivre, en moyenne, qui sont presqu'exclusivement employées. Ces pyrites accompagnées de leur gangue généralement siliceuse et parfois associée à de l'argile, du sulfate de baryte, du fluorure de calcium, sont grillées dans un four à reverbère, puis fondues dans un autre four. Le fer des pyrites s'oxyde et passe dans les scories. La proportion de sulfure de cuivre augmente par suite.

En grillant et fondant de nouveau ce premier produit, on élimine encore une certaine quantité de fer et on enrichit de cuivre le minerai, qui renferme alors environ 73 p. 100 de cuivre, tandis que le produit de la première opération n'en renfermait guère que 33 p. 100.

La *matte blanche*, c'est le nom que prend le produit du second grillage, est de nouveau grillée puis fondue avec des minerais non sulfurés ; après un dégagement d'acide sulfureux qui dure 8 à 10 heures, on enlève les scories et on fait couler le métal dans les moules. Pour le purifier on le soumet à la fusion au contact de l'air et des parois siliceuses du fourneau et, comme il contient encore du protoxyde, on brasse le bain métallique avec une perche de bois vert qui dégage des gaz et en le recouvrant de charbon. Le protoxyde vient à la surface et se décompose en donnant du cuivre au contact du charbon. Dans ce procédé, on élimine tout d'abord le fer, puis on isole le cuivre en vertu de l'action réciproque de son oxyde et de son sulfure. Les procédés varient du reste suivant les minerais employés, mais reposent tous sur le même principe. On obtient aujourd'hui du cuivre parfaitement pur et en plaques de grandes dimensions par l'électrolyse des solutions cuivriques. Lorsqu'on veut en avoir de petites quantités, on peut réduire son oxyde par l'hydrogène.

Propriétés. — Le cuivre qui cristallise en octaèdres est d'une belle couleur rouge quand il a été bruni ; en feuilles minces il communique à la lumière qui le traverse une belle couleur verte. Son odeur est forte et désagréable quand on le frotte et quand il est légèrement échauffé. Sa saveur est particulière. Sa densité varie entre 8,91 et 8,95 et elle augmente par le martelage. Il est rayé par la calcite ou carbonate de chaux. C'est, après le fer, le métal le plus tenace, car un fil de 2 millim. de diamètre ne se rompt que sous un poids de 137 kilogr. Il est extrêmement malléable et peut être réduit en feuilles aussi minces que les feuilles d'or des doreurs.

Il est très ductile ; mais une petite quantité de certains métaux ou métalloïdes, change toutes ses propriétés physiques. Aussi 0,4 p. 100 de plomb rendent le cuivre cassant ; 0,02 p. 100 de bismuth produisent le même résultat ; 1 p. 100 d'arsenic le rend cassant à chaud mais non à froid. Le phosphore le rend plus tenace et plus ductile.

Il entre en fusion vers 1200°. Plus haut il donne des vapeurs qui brûlent à l'air avec une flamme verte. Chaleur spécifique = 0,09515 entre 0 et 100. Coefficient de dilatation linéaire = 0,0000186671. Coefficient de dilatation cubique = 0,0000515.

Conductibilité pour la chaleur = 898,2 celle de l'or étant 1000. Conductibilité pour l'électricité = 964,0 celle de l'argent étant 1000.

Le cuivre ne s'altère pas à l'air sec et froid. A chaud, il s'oxyde. Dans l'air humide il s'altère et se recouvre d'une couche de *vert-de-gris* qui n'est autre que du carbonate de cuivre hydraté qu'il ne faut pas confondre avec le vert-de-gris du commerce ou sous-acétate de cuivre ; cette couche continue préserve le reste de la masse de l'altération. C'est du reste grâce à ce vernis protecteur, à cette *patine*, que les objets en cuivre, peuvent se conserver indéfiniment à l'air. Sous l'influence des acides les plus faibles il s'oxyde avec une grande facilité.

Les acides sulfurique et chlorhydrique concentrés n'agissent qu'à chaud. L'acide nitrique donne du bioxyde d'azote et du nitrate de cuivre. L'eau régale forme avec lui du chlorure de cuivre. Il se combine à chaud avec le brome, l'iode, le soufre, le sélénium, le silicium et les métaux.

Les alcalis et surtout l'ammoniaque l'attaquent. Ainsi une solution ammoniacale, agitée dans un ballon plein d'air avec de la tournure de cuivre, prend une teinte bleue et il se forme en même temps du nitrate d'ammoniaque par suite de l'ozonisation de l'air.

Le cuivre s'allie à un grand nombre de métaux et donne des alliages dont l'importance industrielle est considérable. Ainsi avec le zinc il forme le *laiton*, avec l'Etain le *bronze*.

Le *laiton* renferme, suivant les usages auxquels on le destine, non seulement du zinc et du cuivre, mais encore de l'étain et du plomb. Sa densité varie entre 8,2 et 8,9. Sa couleur est jaune et quand il est recouvert d'un vernis formé de gomme laque, de gomme-gutte, de curcuma ou d'aloès, il prend l'aspect de l'or. Il se prête facilement aux travaux du tour quand il renferme du plomb ou de l'étain. Il résiste mieux à l'air que le cuivre. Le tableau suivant donne la composition et l'usage des différents laitons.

	CUIVRE	ZINC	PLOMB	ÉTAIN	NICKEL
Laiton pour fils	64	36	»	»	»
— pour marteau	70	30	»	»	»
— pour tourneurs	65	33	1.6	0.4	»
Chrysocale (faux bijoux)	90.40	8.00	1.6	»	»
Or de Manhein (Similor)	88	6	»	»	»
Tombac jaune (instrum. de physique	88.88	5.56	»	5.56	»
Bronze des frères Keller. (Statues de Versailles)	91.40	5.53	1.37	1.70	»
Alliages très durs (Locomotive)	6.10	62.64	19.94	11.32	»
Maillechort	50.00	31.25	»	»	31.25

Le *maillechort* (Packfung, ou Argentan), est employé pour la fabrication des couverts et des pièces recouvertes d'argent par les procédés Ruolz et Elkington, à cause de sa couleur et de sa dureté. On recouvre aussi le laiton d'étain par ébullition pendant une heure environ en présence de crème de tartre et d'étain en grenaille; pour le zinguer on le fait bouillir dans une dissolution de chlorhydrate d'ammoniaque en présence de grenailles de zinc.

Le *bronze* est un alliage de cuivre et d'étain. Sa densité est plus grande que celle de ces deux métaux, sa dureté plus considérable que celle du cuivre. Il est plus fusible que lui et devient malléable par la trempe. Fondu il se sépare par le refroidissement en plusieurs alliages différents.

Sa composition varie suivant l'usage auquel on le destine.

	Cuivre.	Étain.
Bronze des canons	90	10
— des cloches	78	22
— des cymbales	80	20
— des médailles	95	5

L'addition de phosphore communique au bronze des propriétés spéciales. Il résiste mieux à la torsion, à la flexion, ne subit pas d'altération à la fusion et se coule très facilement. Sa proportion varie entre 0,17 et 0,76 p. 100 dans l'alliage. On l'introduit dans le bronze en fusion sous forme de phosphure de cuivre.

L'*alliage d'aluminium* et *de cuivre* présente l'éclat et la couleur de l'or (1/20 d'aluminium). Sa dureté est très grande ainsi que sa malléabilité. Mais il se ternit rapidement à l'air et son emploi dans l'orfèvrerie est aujourd'hui moins grand que lorsqu'on le découvrit.

Le cuivre forme avec le mercure des amalgames que nous avons décrits à l'article *Ciments dentaires*.

Les autres alliages du cuivre n'offrent d'intérêt qu'au point de vue industriel.

Combinaisons du Cuivre. — *Oxydes de Cuivre.* — En se combinant avec l'oxygène, le cuivre donne les composés suivants :

Le quadrantoxyde de cuivre.	Cu^4O	
L'oxydule de cuivre	Cu^2O	Protoxyde de cuivre.
L'oxyde de cuivre	Cu O	Deutoxyde de cuivre.
Le sesquioxyde de cuivre	Cu^2O^3	
L'oxyde salin	Cu^3O^3	
Le peroxyde de cuivre	CuO^2	Acide cuivrique.

Le *protoxyde* (oxyde rouge) se prépare par un grand nombre de procédés. Nous ne citerons que celui qui consiste à calciner un mélange de 100 parties de sulfate de cuivre, 28 parties de carbonate sodique sec et 25 parties de limaille de cuivre. Après de longs lavages, on obtient le protoxyde en poudre.

En chauffant une dissolution d'acétate de cuivre et de glucose on obtient un précipité cristallin d'un rouge sombre. Ce composé est d'un rouge cochenille, inaltérable à l'air froid, passant à chaud à l'état d'oxyde CuO et noircissant alors.

Les acides étendus le décomposent en CuO qui se combine et en cuivre. L'ammoniaque le dissout sans se colorer; mais à l'air la dissolution devient bleue par suite de l'oxydation du protoxyde.

Le protoxyde de cuivre ne forme pas de combinaisons autres que des sels haloïdes.

Il sert à colorer le verre en rouge, à la condition d'être accompagné d'un peu d'étain qui, s'oxydant lui-même, s'oppose à l'oxydation du protoxyde de cuivre.

Bioxyde de cuivre (Oxyde noir). — On le prépare en calcinant l'azotate de cuivre. Il est alors noirâtre. Quand on le précipite d'une dissolution d'un sel de cuivre par la potasse il est hydraté et d'un bleu gris. Mais une légère ébullition le déshydrate et lui rend sa coloration noirâtre. Comme dans ces conditions il est très hygroscopique et qu'on a souvent besoin, en chimie, d'oxyde qui ne présente pas cet inconvénient, on précipite le cuivre du sulfate cuivrique dissous par le zinc et on lave le précipité à l'acide sulfurique dilué et chaud. Après dessiccation, le précipité est chauffé dans un creuset jusqu'à ce qu'il s'embrase; il n'est plus dès lors hygroscopique.

C'est la base des sels de cuivre ordinaires.

Il est d'un rouge brun presque noir Quand il est chauffé il perd de l'oxygène; lorsqu'il est hydraté il se dissout dans l'ammoniaque avec une belle couleur bleue, légèrement pourprée, mais au contact de l'air seulement, car à l'abri de l'air la solution est incolore, si l'ammoniaque ne renferme pas de chlorure ammonique.

Cet oxyde est facilement réductible par l'hydrogène, le carbone, le sodium, etc.

Employé surtout dans les analyses organiques il sert aussi à colorer le verre en vert.

Les combinaisons du cuivre avec les autres métalloïdes n'offrent pas grand intérêt au point de vue de la *Thérapeutique*.

Nous citerons seulement les Bromures, Cu^2Br^2 et $CuBr^2$, les Chlorures $CuCl^2$, $CuCl^2$, Cu^2Cl^3 (?); l'Iodure Cu^2I^2, les Phosphures Cu^6Ph^2, Cu^3Ph^2, $CuPh^2$; les sulfures Cu^2S (sous-sulfure Chalcosine), CuS (Sulfure cuivrique).

Parmi les sels oxygénés du cuivre nous avons étudié les arséniates et les arsénites à l'article ARSENIC. Nous nous arrêterons au sel le plus usité, le sulfate.

Sulfate de cuivre, $SO^4Cu + 5H^2O$. (Couperose bleue, vitriol bleu). — Ce composé s'obtient, soit en grillant les sulfures de cuivre, faisant cristalliser après dissolution dans l'eau et séparant les sulfates de fer et de zinc, soit en humectant la tournure de cuivre avec l'acide sulfurique étendu, soit encore en chauffant le cuivre avec l'acide sulfurique concentré.

Le sulfate de cuivre cristallise en parallélipipèdes appartenant au système du prisme dissymétrique. Sa couleur est d'un beau bleu. Son odeur nulle, sa saveur styptique, métallique et désagréable. Il est formé de :

Protoxyde de cuivre	31.87
Acide sulfurique	32.06
Eau	36.07

Sa densité = 2,274; sous l'action de la chaleur il fond d'abord dans son eau de cristallisation. A 100° il perd 4 molécules d'eau et verdit; il n'abandonne la 5e qu'à 230° environ. Il se présente alors sous forme d'une poudre blanche qui reprend peu à peu la coloration bleue en s'hydratant. A une température plus élevée le sulfate se décompose en donnant de l'acide sulfureux, de l'oxygène et de l'acide sulfurique anhydre; il reste du bioxyde de cuivre. Le courant voltaïque passant dans sa solution le décompose et le cuivre se porte au pôle négatif. C'est du reste, on le sait, le procédé employé pour obtenir du cuivre pur.

Le sulfate de cuivre est soluble dans l'eau et sa solubilité croit rapidement avec la température.

Ainsi	à	4°	1 partie de sel se dissout dans	3.32 d'eau.
—	à	19°	—	2.71 —
—	à	50	—	1.14 —
—	à	100	—	0.55 —
—	à	104	Point d'ébullition	0.47 —

Il est insoluble dans l'alcool. On met à profit cette propriété et celle qu'il possède, quand il a été déshydraté et qu'il est incolore, de reprendre sa couleur bleue en présence de la plus petite quantité d'eau, pour s'assurer si l'alcool est anhydre.

Au contact de l'air sec il s'effleurit légèrement et se recouvre d'une couche blanchâtre de sulfate déshydraté

L'hydrogène, le carbone, le décomposent à chaud. Le phosphore le précipite de sa solution en formant en même temps un peu de phosphure de cuivre noir et pulvérulent. Le zinc, le fer le précipitent également.

La potasse précipite de sa solution de l'hydrate de cuivre bleu. En quantité insuffisante ou en léger excès, elle donne un précipité de sulfates basiques, insolubles ou peu solubles, sous forme de poudres d'un vert pâle.

L'ammoniaque forme un précipité qui se redissout en donnant une liqueur d'un beau bleu céleste, qui renferme le *sulfate de cuivre tétrammonié* $(AzH^3)^4Cu$, $So^4 + H^2O$ que l'on peut isoler en ajoutant une couche d'alcool concentré qui absorbe peu à peu l'eau. Il se dépose des aiguilles transparentes, cristallines, d'un beau bleu foncé, qui se décomposent facilement à l'air et à la chaleur pour régénérer le sulfate cuivrique.

Avec l'acide chlorhydrique, le sulfate de cuivre donne du chlorure de cuivre. Les chlorures de cuivre forment des sels doubles.

Le sulfate du commerce renferme souvent des sulfates de fer et de zinc. Le sulfate ferrugineux est recherché par les teinturiers. Le *vitriol de Salzbourg*, qui est un sulfate double de fer et de cuivre, est employé pour produire certaines couleurs.

Pour s'assurer de la présence de ces composés on fait bouillir la solution de sulfate de cuivre avec l'acide nitrique. Le fer se péroxyde. On précipite par un excès de potasse qui redissout l'oxyde de zinc. Le précipité formé d'oxyde de cuivre et de fer est dissous par l'acide chlorhydrique et on traite la liqueur par l'ammoniaque qui dissout l'oxyde de cuivre et forme un précipité d'oxyde de fer.

Quand le sulfate de cuivre contient du zinc il ne peut être employé en médecine. Pour en séparer le sulfate de fer on ajoute à sa solution un peu d'acide nitrique, et on évapore à siccité. Le fer passe à l'état de sous sulfate insoluble. En reprenant par l'eau on dissout le sulfate de cuivre et avec lui quelques traces de protoxyde de fer qu'on élimine en faisant bouillir la solution avec un peu de bioxyde hydraté. On filtre et on fait cristalliser.

Les usages de ce sel sont très nombreux.

Dans l'agriculture on l'emploie à chauler les blés, en médecine pour cautériser et comme vomitif; dans la teinture en noir et en marron; dans la galvanoplastie, pour la construction des piles électriques, etc.

Acétate de cuivre. — On emploie en médecine deux acétates de cuivre, l'acétate neutre et les acétates basiques qui constituent le verdet de Montpellier ou vert-de-gris.

Acétate neutre $(C^2H^3O^2)^2CuH^2O$ (Verdet cristallisé, Cristaux de Vénus). — On le prépare en dissolvant dans l'acide acétique soit le bioxyde de cuivre, soit le vert-de-gris, ou par la double décomposition de deux solutions de sulfate de cuivre et d'acétate de soude.

Ce sel cristallise en prismes rhomboïdaux obliques d'un vert foncé, inodores, d'une saveur métallique et désagréable, comme celle de tous les sels de cuivre solubles. Il renferme une molécule d'eau de cristallisation.

A 140°, il perd cette molécule, puis, à 260, il donne de l'acide acétique cristallisable (Voir ACIDE ACÉTIQUE). A une température plus élevée, passent de l'acétate cuivreux, de l'acétone, de l'acide carbonique et des composés gazeux combustibles. A 330° la décomposition est complète et il reste du cuivre métallique. En chauffant brusquement à l'air le verdet, il s'enflamme et brûle avec une flamme verte.

Ce sel est soluble dans 5 parties d'eau bouillante et peu soluble dans l'alcool. Sa solution aqueuse, soumise à l'ébullition prolongée, laisse déposer de l'acétate tribasique et il se dégage de l'acide acétique.

Au contact de l'air, le verdet s'effleurit.

L'acide sulfurique le décompose en mettant en liberté l'acide acétique.

En présence de l'acide sulfurique et de l'alcool, il donne de l'éther acétique. Chauffé à 200° avec de la potasse pulvérisée et de l'acide arsénieux il forme du cacodyle dont l'odeur est si caractéristique.

Sa solution aqueuse bouillie avec du sucre de canne laisse précipiter, après un certain temps, de l'oxyde cuivreux en poudre rouge cristalline.

Avec le glucose, la décomposition se fait instantanément.

Ce sel, peu employé en médecine pour l'usage externe, est surtout usité dans la teinture et l'impression.

Acétates basiques (Vert-de-gris ou verdet de Montpellier).

Le vert-de-gris du commerce se prépare à l'aide de deux procédés qui semblent différents, mais qui n'en sont pas moins identiques. A Montpellier on se sert du marc de raisin additionné de vinaigre que l'on place en couches plus ou moins épaisses alternant avec des lames de cuivre. La fermentation acétique de l'alcool que renferme encore le marc se fait sous l'influence de l'air et du vinaigre et l'acide acétique qui en résulte attaque le métal. Au bout de quinze jours environ les lames sont couvertes d'acétate de cuivre; on les mouille et on les expose pendant un mois au contact de l'air. L'acétate absorbe l'eau, s'unit à l'oxyde de cuivre et forme le vert-de-gris que l'on détache et qu'on façonne en boules avec une petite quantité de vinasse.

A Grenoble, on arrose les plaques de cuivre avec du vinaigre.

En Suède et en Angleterre on fait alterner des plaques de cuivre avec du drap imprégné d'acide acétique. Le cuivre se corrode graduellement et se couvre à la surface de vert-de-gris que l'on enlève de temps en temps; on renouvelle cette opération tant qu'il reste du cuivre.

Le vert-de-gris se présente avec une couleur bleue, verte, ou vert bleuâtre, qui dépend de la proportion des composés que nous citons plus bas; son odeur est analogue à celle de l'acide acétique, mais plus désagréable. Sa saveur est astringente et métallique. Il est insoluble dans l'alcool. En présence de l'eau une partie se dissout, l'autre se précipite. Traité par l'acide sulfurique il donne de l'acide acétique. Chauffé dans un tube de verre il produit de l'acide acétique et de l'acétone avec un résidu de cuivre métallique.

On le falsifie souvent avec du carbonate de chaux et du sulfate de cuivre. L'effervescence en présence des acides minéraux décèle le carbonate calcaire. Quant au sulfate, il se reconnaît à ses caractères particuliers.

Le vert-de-gris est un mélange de trois sous-acétates :

1° L'acétate bibasique ou monocétate ($C^2H^3O^2$) Cu, $H^2CuO^2 + 5H^2O$.

2° L'acétate sesquibasique $(C^2H^3O^2)^2Cu^2$, $H^2CuO^2 + 5H^2O$.

3° L'acétate tribasique $(C^2H^3O^2)^2$ Cu, $2(H^2CuO)$.

Le vert-de-gris bleu est formé en grande partie de monocétate lequel chauffé à 60°, perd de l'eau, devient vert et est composé de sel neutre et de sel tribasique.

L'acétate sesquibasique, qui se trouve plus particulièrement dans les sortes vertes du verdet, est en petites paillettes blanches qui à 100° perdent 11 pour 100 d'eau. La solution se décompose à l'ébullition et laisse déposer de l'oxyde de cuivre noir. Pour l'obtenir, on lessive les verts-de-gris du commerce avec de l'eau tiède et on abandonne la solution à l'évaporation spontanée.

L'acétate tribasique peut se préparer en traitant l'hydrate de cuivre par une solution d'acétate neutre. A 100°, il perd 9 pour 100 d'eau. Plus haut, il donne de l'acide acétique. Il se décompose en présence de l'eau bouillante en donnant un composé brun, mélange d'acétate tribasique et d'oxyde de cuivre

Ces composés sont employés dans la peinture à l'huile, la teinture, l'impression sur étoffes. En médecine, ils sont usités comme escarotiques. Ils sont tous extrêmement vénéneux, mais leur préparation ne paraît pas entraîner des inconvénients pour les ouvriers.

Oléostearate de cuivre. — Jeannel a indiqué la préparation de ce composé qui s'obtient en dissolvant du savon blanc dans l'eau tiède et mélangeant avec une solution cuivreuse en léger excès. Le précipité est lavé à grande eau en le malaxant jusqu'à ce que les eaux de lavage soient insipides.

Caractères des sels cuivriques. — Ces composés se reconnaissent aux réactions suivantes :

1° Par la voie humide : *Potasse.* — Précipité bleu clair qui, dans une solution très concentrée, devient noir. Ce changement de coloration se produit avec une solution étendue, mais à l'ébullition. L'hydrate de cuivre se transforme dans ce cas en un oxyde moins riche en eau et même presque anhydre.

Ammoniaque. — En petite quantité, précipité bleu verdâtre. Employée en excès, liqueur d'un beau bleu céleste. Cette réaction est commune aux sels de nickel.

N. B. Les sels de cuivre ne sont pas précipités par les alcalis en présence des acides organiques fixes comme l'acide tartrique.

On sait en effet que les liqueurs de Barreswil, de Pasteur, etc. sont des solutions de tartrate de cuivre avec excès d'alcali.

Iodure potassique. — Précipité blanc d'iodure cuivreux. La liqueur se colore en brun par suite de la dissolution de l'iode mis en liberté par le sel acide (Tous les sels de cuivre ont la réaction acide en face du tournesol.)

Hydrogène sulfuré. Sulfure ammonique. — Dans les solutions acides, neutres et alcalines, précipité noir de bisulfure de cuivre, insoluble dans les acides étendus, les alcalis et les sulfures alcalins. Cependant, le sulfure ammonique le dissout un peu. Si la liqueur est trop acide, il faut l'étendre d'eau; le précipité de sulfure de cuivre est soluble dans l'acide azotique bouillant et le cyanure de potassium.

Ferrocyanure de potassium. — Précipité d'un brun rouge insoluble dans les acides faibles, soluble dans la potasse. Cette réaction est caractéristique et permet de déceler 1/78 millième de cuivre dans un liquide neutre ou légèrement acide.

Fer. — Quand il est parfaitement décapé, le fer constitue un réactif encore plus sensible, car une lame mince de fer, plongée dans une solution cuivrique acidulée, peut déceler, au bout de vingt-quatre heures, jusqu'à 1/150 millième de cuivre qui se dépose sur le fer en couche mince avec sa couleur caractéristique rouge.

Le *glucose* et la potasse réduisent à chaud les solutions cuivriques avec précipité d'oxyde cuivreux.

Voie sèche. — A la flamme réductrice du chalumeau et sur le charbon, les sels de cuivre donnent un globule de cuivre. La flamme est colorée en vert, ainsi que celle d'un bec de Bunsen.

Dosage. — Le cuivre se dose à l'état d'oxyde, de sulfure ou de cuivre métallique. Un procédé volumétrique rapide a été indiqué par Pelouze et nous a toujours

donné de bons résultats. Un gramme de cuivre pur est dissous dans 7 à 8 cc. d'acide nitrique et la liqueur étendue d'environ 20 cc. d'eau distillée est additionnée d'ammoniaque liquide en quantité suffisante pour que le précipité qui s'est formé tout d'abord se redissolve dans l'excès d'alcali. D'un autre côté, on dissout dans l'eau distillée du monosulfure de sodium pur (environ 100 gr.) et on amène le tout au volume d'un litre à 15°. On remplit de cette solution, qui doit être conservée à l'abri de l'air, une burette de Gay-Lussac divisée en 1/10 de c. cube.

La solution cuivrique ammoniacale est portée à la température de 80 à 90° environ, sans arriver à l'ébullition, et l'on y verse goutte par goutte la solution de sulfure sodique. Il se fait un précipité noir-bleuâtre de sulfure de cuivre qui, sous l'influence de la température, se rassemble promptement au fond du ballon de verre ou de la capsule de porcelaine blanche qu'il vaut mieux employer car on distingue mieux la teinte bleue par contraste avec les bords blancs. On retire la lampe à gaz ou à alcool de temps à autre pour donner au précipité le temps de se rassembler et mieux distinguer par suite la teinte de la liqueur qui surnage. Tant qu'elle possède une teinte bleue foncée, on peut verser par 10 ou 20 gouttes à la fois. Mais quand la teinte s'affaiblit, il faut ajouter de l'ammoniaque étendue pour remplacer d'abord celle qui s'évapore, puis pour laver les parois de la capsule en précipitant le sulfure qui se sulfatiserait promptement à l'air, et enfin, pour rehausser la teinte bleue. On ajoute alors le sulfure goutte par goutte en surveillant attentivement le moment où la goutte ajoutée ne détermine plus de coloration brunâtre. La liqueur surnageante doit être complètement incolore. On lit alors le nombre de centimètres cubes de solution de sulfure sodique; il correspond à 1 gramme de cuivre pur. Supposons que le nombre de cent. cubes de sulfure sodique ainsi trouvé soit de 31.

Pour essayer un alliage de cuivre, on pèse une quantité plus grande que un gramme, soit 1,10, par exemple. On le dissout et on opère comme nous venons de l'indiquer.

En supposant qu'on n'ait employé que 24 cc. 8 de solution de sulfure sodique pour précipiter complètement le cuivre, on a la quantité de cuivre contenue dans l'alliage par la proportion suivante $31 : 1 :: 24{,}8 : x$ d'où $x = 0{,}80$. C'est-à-dire que 1,10 d'alliage renferme 0,80 de cuivre. La quantité en centièmes, est exprimée par $1{,}10 : 0{,}80 :: 100 : x$ d'où $x = 0{,}7209$, proportion du cuivre contenu dans 1 gr. d'alliage.

Ce procédé ne comporte qu'une erreur de 5 à 6 millième.

Il s'applique fort bien à l'analyse du laiton et du bronze dont l'étain reste à l'état d'acide métastannique insoluble sur le filtre.

La solution de sulfure sodique, bien que conservée à l'abri de l'air, en flacons bien bouchés à l'émeri, doit être titrée de temps à autre avec un gramme de cuivre bien pur.

Pour les autres procédés de dosage voir Frésénius *Analyse quantitative* et *Supplément au Dictionnaire de Wurtz*, p. 559.

Pharmacologie. — Le cuivre métallique n'est pas usité à l'intérieur. Mais à l'extérieur et en applications sur l'épiderme, il fait partie des métaux qu'emploie la métallothérapie.

Oxyde noir de cuivre. — Employé comme téniafuge à la dose de de 5 à 20 centigr. quatre fois par jour. Inusité en France.

Sulfate de cuivre.

POUDRES CAUSTIQUES

Sulfate de cuivre pulvérisé. / Sucre pulvérisé	parties égales.

en insufflation dans l'angine diphtéritique.

CRAYON CAUSTIQUE (BOUILHON)

Sufate de cuivre pulvérisé. / Gutta-percha	parties égales.

On ajoute le sulfate de cuivre à la gutta-percha ramollie par la chaleur et on roule la masse en cylindres du volume voulu.

CRAYON ESCAROTIQUES (H. P.)

Sulfate de cuivre pulvérisé	10
Alun pulvérisé	5
Azotate de potasse pulvérisé	5

Le mélange fondu est coulé dans une lingotière.

PIERRE DIVINE (CODEX)

Sulfate de cuivre pulvérisé	20
Azotate potasse pulvérisé	20
Alun cristallisé pulvérisé	20
Camphre pulvérisé	1

Mêlez les sels et faites-leur subir la fusion aqueuse. Ajoutez le camphre et coulez sur un marbre huilé. Dose 1 à 5 décigr. pour 100 gr. d'eau en collyre; conjonctivites catarrhales.

COLLYRE

Sulfate de cuivre cristallisé	0.10
Eau distillée	30 00

En instillation dans la conjonctivite chronique.

LIQUEUR DE VILLATE (F. H.)

Sulfate de cuivre	60
— de zinc	60
Sous-acétate de plomb liquide	620
Vinaigre	800

Agitez pour produire le mélange du sulfate plombique formé par double décomposition.

GLYCÉRÉ

Sulfate de cuivre	1
Glycérolé d'amidon	30

En onctions sur le bord des paupières (Ophtalmies scrofuleuses).

POMMADE

Sulfate de cuivre	2 à 8
Beurre frais	108
Camphre pulvérisé	1

Mêlez sur un porphyre.

SOLUTION DE TROUSSEAU

Sulfate de cuivre ammoniacal	40
Eau	100
Sirop de sucre	40
Laudanum de Sydenham	10

A été employée contre la chorée. En cuillerées à café, deux à trois fois par jour.

Acétate de cuivre.

EMPLATRE D'ACÉTATE DE CUIVRE. CIRE VERTE (CODEX)

Cire jaune	4
Poix blanche	2
Térébenthine du mélèze	1
Verdet de Montpellier	1

Divisez l'acétate de cuivre dans la térébenthine, et ajoutez au mélange la cire et la poix fondues. Agitez jusqu'à refroidissement et roulez en magdaléons. Cet emplâtre sert à préparer le sparadrap de cire verte du Codex en ajoutant de l'huile d'olives.

MIEL ESCAROTIQUE (ONGUENT ÆGYPTIAC)

Verdet pulvérisé	5
Vinaigre	7
Miel blanc	14

On mélange ces substances dans une bassine de cuivre et on chauffe en remuant continuellement jusqu'à ce que la masse ait pris une couleur rouge et la consistance du miel. La couleur est due à la réduction du sel cuivrique en oxyde rouge de cuivre. L'acide carbonique et la vapeur d'eau se dégagent en bouillonnant. Le produit est du miel en partie caramélisé avec un peu d'acétate de cuivre et de l'oxyde cuivreux. Comme cet onguent se sépare en deux couches, il faut les mélanger au moment de s'en servir (Médecine vétérinaire).

BAUME VERT DE METZ (SOUBEYRAN)

Huile de lin	} ââ	180
— d'olive		
— de laurier		
Oléo-résine de térébenthine		60

Faites fondre à une douce chaleur. Ajoutez :

Aloès pulvérisé	8
Sulfate de zinc pulvérisé	6
Verdet pulvérisé	12

Mêlez dans un flacon. Ajoutez :

Essence de genièvre	15
Girofle	4

Agitez avant de s'en servir (Ulcérations rebelles).

POMMADE DE JEANNEL

Oléo-stearate de cuivre	1
Axonge	40

En onctions sur les parties malades du cuir chevelu (Impétigo).

Action physiologique. — I. Le cuivre, banni en quelque sorte de la thérapeutique par une toxicophobie irréfléchie, tend à reprendre de nos jours un nouveau crédit, grâce surtout aux travaux métallothérapiques de Burcq, et aux hardiesses toxicophages de Galippe.

Le cuivre jouit d'une double action : action topique, action pharmaco-dynamique après absorption.

L'action topique est nulle ou réduite à ses effets mécaniques avec le cuivre métallique (à l'exception des modifications que les plaques de cuivre exercent sur la sensibilité locale); elle est plus accusée avec les oxydes et acétates, et devient plus énergique encore avec le sulfate et le chlorure.

Chaque jour le médecin a l'occasion d'employer le sulfate de cuivre pour éveiller dans les tissus chroniquement enflammés une vitalité qui leur fait reprendre leur état et leur fonctionnement normaux. Il réprime et détruit les bourgeons charnus. Son action cathérétique, surtout dans les conjonctivites, est bien connue.

Concentrée, la solution de sulfate de cuivre (0,50 suffisent même), cela ressort des expériences de Galippe et Bochefontaine malgré l'opinion opposée de Laborde (*Soc. de biologie*, mars et avril 1877) est susceptible de détruire le tissu cellulaire, lorsqu'on l'introduit sous la peau par la méthode hypodermique. La même solution dans le cas d'empoisonnement, détermine des suffusions ecchymotiques sur la muqueuse du tube digestif; son action caustique peut même être portée jusqu'à la perforation (PORTAL). Avec la gastro-entérite qui suit l'ingestion des sels cuivriques à haute dose, survient de la dépression cardio-vasculaire et respiratoire, des troubles cérébraux et spinaux à formes convulsive et paralytique.

Notons toutefois que d'après Galippe, l'empoisonnement ne saurait survenir que par suicide, car d'une part, l'horrible saveur des solutions cupriques et les vomissements qu'elles provoquent, empêchent qu'on les ingère sans s'en apercevoir; et d'autre part, les vomissements ne permettent pas qu'elles imprègnent l'économie (*Thèse de Paris*, 1875).

Comment les préparations cupriques produisent-elles l'action vomitive? Par irritation sécrétoire ou musculaire? Comme les vomissements surviennent après l'injection sous-cutanée ou rectale (Drouard, Galippe) des sels de cuivre, Fonssagrives (*Principes de thérap. gén.*, 1876, p. 102) a émis l'opinion que ce serait peut-être bien par une action topique de retour, suite de l'élimination du cuivre par la muqueuse gastro-intestinale. Selon Laborde, quand le cuivre est introduit dans les veines il ne produit pas de vomissements.

La salivation que provoquent les sels de cuivre (Burton), explique qu'ils ont pu être utiles dans la diphtérie, pour détacher les fausses membranes. Ils excitent aussi le flux intestinal et peuvent déterminer de la diarrhée, sauf le sulfate, qui paraît diminuer, au contraire, les sécrétions intestinales.

Les sels de cuivre dialysent facilement au contact des tissus, comme Bochefontaine l'a prouvé en immergeant *partiellement* des grenouilles dans une solution de sulfate de cuivre. Ces sels ne tardent pas à paraître dans le sang. Ils s'éliminent par les différents émonctoires, mais une grande partie se cantonne dans le foie.

II. **Empoisonnement par les sels de cuivre.** — Le cuivre est-il un poison aux petites doses, comme on l'a prétendu? Le vert-de-gris a-t-il pu causer des empoisonnements? A en croire Galippe, Bourneville, Ducom et Burcq (*Acad. de méd.*, août 1875, *Soc. de biologie*, 17 février 1877), Levi et Barduzzi (*Commentario clinico di Pisa*, septembre 1877), les sels solubles de cuivre, acétate neutre, sulfate, chlorure de cuivre ammoniacal, peuvent être donnés à la dose journalière de 1 gr. sans provoquer aucun accident. Galippe a pu expérimenter ces doses sur lui-même. On peut même porter la dose à 4 gr. par jour chez les chiens, sans qu'il en résulte d'accidents graves. Toutefois, ils vomissent alors souvent, et si l'on continue, il arrive un moment où ils ne veulent plus manger, maigrissent et finalement succombent. Mais un lapin a pu ingérer pendant deux mois 2 gr. de sous-acétate de cuivre par jour et en-

graisser; son foie du poids de 70 gr. contenait 0,13 de cuivre. Galippe mangea ce lapin et n'en ressentit aucun effet (*Soc. de biologie*, 10 mai 1879). Charcot a pu administrer aussi à une phtisique 43 gr. de sulfate de cuivre ammoniacal en cent vingt-deux jours sans qu'il ait paru en résulter aucun phénomène d'intolérance (*Acad. des sc.*, février 1877), et, à cette occasion, Rabuteau rappelle qu'il serait téméraire d'affirmer qu'il y a eu empoisonnement par le cuivre, parce qu'on aurait trouvé 8 et même 12 centigr. de ce métal dans le foie de personnes dont le genre de mort aurait éveillé des suspicions. Et en effet, le foie en contient à l'état normal, sans que le sujet en ait pris, excepté les parcelles que renferment les aliments, puisque F. Raoult et H. Breton entre autres ont pu en déceler 12 milligr. dans un foie d'adulte (*Acad. des sc.*, juillet 1877).

A un chien de 8 kilogr., Galippe donne 72 gr. d'acétate neutre de cuivre en cent vingt jours : vomissements de temps à autre, diarrhée, appétit conservé. Nécropsie : 0,31 de cuivre dans le foie.

Un autre chien prend 15 gr. de vert-de-gris en vingt-deux jours et ne meurt pas. 5 gr. pris à plusieurs reprises n'empoisonnent pas un autre. 98 gr. de sulfate de cuivre pris en cent cinquante jours ne tuent pas un chien. Nécropsie : 0,22 emmagasinés dans le foie.

Un autre absorbe 43 gr. de sulfate en vingt-deux jours. Les mêmes expériences ont été faites avec le lactate, le malate, le citrate, l'oxalate, l'oléate, le carbonate, le bioxyde de cuivre et toujours avec les mêmes résultats. Seul, le protochlorure a paru doué de propriétés toxiques énergiques (GALIPPE, *Assoc. franç. pour l'avanc. des sc.*, 1875).

Sans vouloir donc aller si loin que Galippe, qui dit que personne ne s'est jamais empoisonné, que personne n'a jamais été empoisonné par le vert-de-gris, il est manifeste que les sels de cuivre sont loin d'être aussi toxiques qu'on a bien voulu le dire. Bergeron (*Acad. des sc.*, février 1877), s'est élevé contre cette affirmation peut-être trop absolue de Galippe; il admet bien que les petites doses (lesquelles?) de solutions cupriques sont inoffensives; mais il affirme qu'à plus fortes doses le cuivre peut devenir toxique; tandis que, d'après Tardieu et Roussin, le sulfate de cuivre peut produire des accidents d'empoisonnement à la dose de 0,40, 0,50, 0,60, d'après Werber (*Toxicologie pratique*, Erlangen, 1869), la plus petite dose de sulfate de cuivre nécessaire pour empoisonner un adulte est de 28 gr.

On voit que les divergences sont grandes quant à la la toxicité du cuivre, entre les différents auteurs.

D'après V. Feltz et E. Ritter (*Acad, des sc.*, juillet 1877), une solution d'albuminate de cuivre, au titre de 0gr.00115 de cuivre par centimètre cube injectée dans le sang détermine la mort sitôt que la dose introduite dépasse 0gr.0015 par kilogramme du poids de l'animal. Un sel de cuivre ingéré dans l'estomac ne deviendrait donc toxique que lorsque l'économie aura pu absorber cette dose.

D'après les mêmes auteurs, le sulfate est beaucoup plus toxique dans la glycérine sirupeuse, que dans la glycérine aqueuse, et l'acétate de cuivre est plus actif que le sulfate.

D'après Gubler, les sels de cuivre absorbés ou introduits dans les veines à doses excessives, provoquent l'accélération de la respiration et de la circulation, la résolution des forces, la paralysie et la mort.

Drouard (*Diss. inaug.*, Paris, 5 fructidor an X) prétend avoir vu mourir un chien qui n'avait absorbé que 0.30 de vert-de-gris, mais qui n'avait pas vomi. Orfila, Smith ont observé des cas analogues. Trasbot est parvenu à empoisonner des chiens et des chevaux (*Soc. de biol.*, mai 1877). Moreau a vu une grenouille mourir par parésie cardiaque, après introduction de cristaux de sulfate de cuivre dans son péritoine.

Ce résultat ne se produit pas quand on introduit le poison sur un point éloigné du cœur, (Voyez : VULPIAN, *Introduction à l'étude physiol. des poisons*, 1880).

On a vu mourir des poules qui avaient mangé du blé arrosé avec une solution de sulfate de cuivre. Rabuteau abolit l'activité musculaire en injectant dans les veines d'une grenouille 0,01 à 0,03 de sulfate de cuivre. Lie-t-il les vaisseaux d'un membre, la contractilité musculaire est respectée dans ce membre. Bochefontaine, en plongeant des grenouilles pendant plusieurs jours dans une solution cuivrique, n'a pas constaté cette paralysie musculaire (*Soc. de biol.*, 21 avril 1877).

Pécholier et Saint-Pierre ont injecté à l'aide d'une sonde œsophagienne, 2 gr. de verdet à une chienne : vomissements, diarrhée, affaissement.

Trois jours après la chienne étant tout à fait rétablie, on lui en injecte 6 gr. en deux fois : la mort survient au bout de trois quarts d'heure. Le foie renfermait une grande quantité de cuivre.

Portal raconte la mort de deux individus qui se seraient empoisonnés en mangeant un ragoût cuit dans un vase couvert de vert-de-gris. En 1831, on observa un empoisonnement par le cuivre, on en observa un autre à Bordeaux en 1857, et plus récemment une cause célèbre a été le prélude des expériences de Gallippe (affaire de l'herboriste Moreau, de St-Denis, qui fut condamné à mort). D'autres empoisonnements ont encore été rapportés; un venant d'un malade de la Charité qui se serait suicidé avec un sel de cuivre, un autre communiqué par un médecin de Clermont.

D'après cela, il est difficile de dénier au cuivre toute toxicité. Mais pourquoi les résultats expérimentaux opposés de Drouard, Orfila et de Galippe ? L'explication n'en serait-elle pas dans le vomissement plus ou moins complet et si facile chez le chien ? Toutefois après les doses de cuivre absorbées par Galippe, après celles qui ont été prises par le lapin (Galippe, Philippaux), animal qui ne vomit pas (mais peut-on conclure du lapin à l'homme, lui qui est déjà réfractaire aux solanées vireuses; après les faits observés sur les ouvriers en cuivre de Durfort (Tarn) et de Villedieu-les-Poêles (Basse-Normandie), qui absorbent tellement de cuivre que leurs os en deviennent verdâtres ou bleuâtres, au point que cette imprégnation déteint sur la terre qui entoure leurs cadavres, et que pendant leur vie leur urine colore en vert le mur ou le sol qui la reçoit ordinairement, ces faits disons-nous, empêchent de douter de la facile accoutumance de l'organisme au cuivre, et prouvent que la toxicité des sels de cuivre est bien moins grande qu'on ne l'a dit.

C'est aussi à cette conclusion que nous amène l'étude de l'alimentation.

On sait que les végétaux (Bucholz, Meisner, Sarzeau, Donny, Deschamps, Langlois, Commaille et Lambert, de Lucas, Duclaux), le tapioca, le blé (0.004 par kil.), la farine (Donny), le cacao (0,049 par kil.), le chocolat (0.005 à 0.12) (Duclos), les conserves alimentaires (Pasteur, Galippe, Carles, A. Gautier), les légumes conservés

et *reverdis* (0.005 à 0.020 par kilogr. et même 0.242 par boîte de 350 gr.), les eaux-de-vie (0.30 par litre, Chevallier) dont 16 échantillons d'Helmstadt ont donné 15 cuivriques à Brunswick, les vins, les vinaigres (Riche), le sel, les huiles, le fromage de Roquefort, le thé, les cornichons, les bonbons colorés, la chair musculaire (Sarreau), le sang (Deschamps, Millon, A. Béchamps, A. Gautier), les poils et l'épiderme (Tardieu), le pain enfin (on y ajoute du sulfate de cuivre pour le faire blanchir et le faire lever), contiennent du cuivre, qu'ils l'aient pris pendant leur séjour dans certains récipients, par leur contact avec des objets ou sels de cuivre, ou qu'on l'y ait incorporé industriellement.

On a été même jusqu'à colorer les huîtres d'Ostende de Marennes, du Portugal en les plongeant dans un bain cuivrique le temps voulu pour qu'elles aient pris la coloration verdâtre, très recherchée, comme on le voit, de certains gourmets. Une douzaine d'huitres ont donné 247 milligr. de sulfate de cuivre à Jaillard, pharmacien en chef de l'hôpital militaire du Dey à Alger. Elles avaient occasionné des accidents toxiques.

Parfois les sels de cuivre ne proviennent pas de la falsification industrielle, mais du sol où ces mollusques ont vécu. C'est d'un terrain cuivrique (banc de la rivière de Falmouth) que venaient les huîtres vendues sur le marché de Rochefort, saisies et analysées par Cuzent, pharmacien de la marine qui, en 1863, trouva 216 milligr. de cuivre sur 25 huîtres.

Ce chimiste a donné le moyen de reconnaître la fraude. Il suffit de verser sur l'huître suspecte de l'ammoniaque, la coloration vert-clair vire au bleu foncé (sulfate de cuivre ammoniacal). Une aiguille enfoncée dans ce mollusque rougit (cuivre métallique), quand on la plonge dans un bain de vinaigre.

Pour doser le cuivre on peut employer la méthode indiquée par Riche pour la recherche des poisons métalliques. C'est ainsi que Ballant l'a dosé en triturant le corps du délit dans une capsule en porcelaine, additionnant d'un peu de SO^3 et portant à l'ébullition.

En faisant plonger dans la bouillie les électrodes en platine d'une pile de Bunsen, le cuivre se dépose au pôle négatif.

Cattenée di Mono et Platner (1840), Dauger et Flandin, Tardieu et Roussin ont nié la présence du cuivre dans l'organisme normal, mais après ce que nous venons de dire, après les particules de cuivre trouvées par Raoult, Breton, Orfila, Devergie, Hervy, Lhôte et Bergeron dans le foie de personnes n'ayant jamais pris de cuivre, il est impossible de nier l'existence de ce métal dans l'économie.

Nos aliments en contiennent, il faut bien qu'il s'en arrête dans notre corps. Sur 14 cadavres, Lhote et Bergeron ont trouvé de 0,001 à 0,007 de cuivre dans le foie.

Il ne suffit donc plus de trouver du cuivre dans l'organisme pour dire qu'il y a eu attentat ou suicide, mais il faut que celui-là soit trouvé à doses *massives*.

Le *Chaulage* du grain (5 à 10 gr. de sulfate de cuivre par hectol.) dans le but d'empêcher le développement de la carie, pour tuer le champignon *Uredo caries* son producteur, est-il susceptible, comme on l'a dit, de provoquer des accidents ? Cela peut être lorsque ce grain sert à faire du pain. Dans tous les cas, il vaut mieux dans ce but se servir de la lixiviation (Tillet, 1756), ou de l'arrosage au sulfate de soude combiné avec le poudrage à la chaux (Dombasle) Le chaulage à l'arsenic doit être absolument proscrit.

Certains poissons, certains mollusques (huîtres, moules, escargots), sont capables de produire certains phénomènes d'empoisonnement qu'on a rapprochés de l'intoxication par le cuivre. Celui-ci serait-il le coupable ? On a prétendu que les moules, les huîtres s'accrochant à la quille des vaisseaux pouvaient s'imprégner de vert-de-gris, etc. ; mais il faut avouer que c'est là une simple hypothèse, et on ne sait guère encore aujoud'hui à quoi attribuer ces accidents toxiques qui n'en sont pas moins réels.

Murray, Westrumb, Schultze, Hochstetter, Tachemin, Fothergill, Willlich, Falconet, Barruel, Parmentier, Percival, Devergie et Gobley ont cité des exemples d'intoxications après l'usage de matières (eau, substances culinaires, pharmaceutiques, etc.), ayant été cuites ou ayant séjourné dans des ustensiles en cuivre.

Assurément, les acides, les matières grasses forment avec les ustensiles de cuisine en cuivre du vert-de-gris, comme on peut l'observer quand on a fait un plat où entre du vinaigre par exemple, ou quand la stéarine de la bougie coule sur le chandelier en cuivre. Des casseroles mal nettoyées peuvent donc faire absorber une certaine quantité de vert-de-gris qu'une cuisine antérieure, un défaut de propreté ont laissé développer. Une cuisine faite dans de telles conditions est-elle nuisible ?

Le cuivre métallique en bon état, n'a aucun inconvénient. Ne sait-on pas, en effet, que les confitures de groseilles (très acides cependant) faites dans les bassines en cuivre n'ont jamais provoqué le moindre accident. Galippe fait cuire et conserve tous ses aliments dans des vases en cuivre, jamais ni lui, ni sa famille, ni ses commensaux n'en ont éprouvé de mauvais effets.

Le Dr Thomas E. Jenkins, commissaire américain à l'Exposition de 1878, ayant rapporté un empoisonnement mortel, après l'usage de crème faite avec le lait et des œufs, et bouillis jusqu'à consistance de crème dans une casserole en cuivre et y conservés pendant 24 heures, Galippe, toujours sur la brèche lorsqu'il s'agit du cuivre, répéta l'expérience. La crème couverte de vert-de-gris, aussi répugnante que possible, fut mangée par ce médecin sans aucun accident. Les selles étaient colorées en noir, ce qui prouve que le cuivre avait bien traversé l'intestin et avait eu tout le temps d'être absorbé. (*Ann. d'hyg. publ.*, 1878 t. XL, 428).

Galippe résista-t-il à cette épreuve, grâce à son accoutumance ? En tout cas on ne peut dire là comme avec les chiens que la majeure partie du cuivre est rendu par les vomissements? Dirait-on peut-être que les petites doses (0.30) de Drouard sont absorbées et empoisonnent, quand les doses massives ne font que traverser l'intestin sans être absorbées ? Ceci est peu probable. Ordinairement les poisons (qui ne sont pas vomis ni évacués rapidement par le rectum) ne se conduisent pas ainsi.

Dans tous les cas, par mesure de prudence et pour qu'il ne se forme pas de vert-de-gris dans les casseroles, que des domestiques peu soigneux peuvent laisser s'accumuler et ne pas nettoyer au moment de s'en servir, il est préférable de faire étamer les ustensiles de ménage. Mais il faut alors avoir soin d'éloigner de l'étamage, l'étain plombifère qui contient de l'arsenic très souvent (Bobierre a trouvé 25 à 40 p. 100 de plomb à Nantes, Jeannel autant à Bordeaux) beaucoup plus toxique que le cuivre. Jamais on ne devra en tolérer plus de 5 pour 100 (Z. Roussin). Il est d'ailleurs des ordonnances de police à cet égard, mais trop souvent insuffisantes. Il vaudrait mieux trouver un étamage qui n'ait pas les dangers du plomb.

Biberel a proposé l'étain (6) et le fer (1); Richardson et Motte l'étain (16), le fer (1, 6), et le nickel (1, 4).

Quoi qu'il en soit de la plus ou moins grande toxicité du cuivre, lorsque l'empoisonnement survient, il s'accuse par les symptômes suivants : vomissements opiniâtres, coliques, selles sanguinolentes, anxiété précordiale, respiration difficile, pouls petit et irrégulier, tendance à la syncope, convulsions, rarement délire, et si la dose est suffisante, collapsus et mort. Vingt gr. de sulfate de cuivre pris dans un verre d'eau par une dame et dans un but de suicide ne purent amener la mort. Sont-ce les vomissements qui l'ont fait éviter? Cela est possible. L'action caustique doit aussi empêcher l'absorption dans une certaine mesure.

Quand le sujet empoisonné ne meurt pas, il peut lui rester longtemps une gastro-entérite qui fait plus ou ou moins péricliter sa santé.

Dans le cas d'empoisonnement, la première chose à faire est de débarrasser l'estomac du cuivre qu'il peut contenir encore, soit à l'aide d'un vomitif, soit à l'aide de la pompe gastrique ou du siphon stomacal de Faucher. Puis il faut chercher à neutraliser le poison avec le sucre qui décompose les sels de cuivre à la température de l'estomac (Orfila, Vogel, Barbet-Lartigue, Gallet, Postel), avec l'albumine, le charbon (il retient à l'état insoluble les bases métalliques), le sulfate de fer hydraté (Mialhe), le persulfure de fer hydraté (Bouchardat et Sandras), le sulfate de fer (100), en solution aqueuse (800) conservé dans un flacon à part, et versé au moment de s'en servir dans un autre qui contient, magnésie 80, charbon animal lavé 40, 50 à 100 gr. coup sur coup (Jeannel, *Ann. d'hyg.*, p. 446). Ce dernier moyen est meilleur encore quand il s'agit de combattre l'empoisonnement par l'arsenic.

Quant à l'*empoisonnement chronique* par le cuivre, à l'empoisonnement professionnel, on n'est pas encore bien fixé sur ce point. Les uns, Chevallier, Boys de Loury, Galippe, Toussaint (de Kœnigsberg) contestent absolument au cuivre toute influence pernicieuse. Les ouvriers qui travaillent le cuivre et ses alliages (poêliers, fondeurs, limeurs, etc.), ne sont exposés qu'à l'irritation des yeux et de la gorge commef ont toutes les poussières. Lorsqu'il survient des coliques, de la cachexie, c'est le plomb, le zinc, l'arsenic, métaux si souvent mélangés au cuivre qu'il faut incriminer (Toussaint).

D'autres observateurs disent la poitrine des ouvriers rongée par les poussières qui s'élèvent du cuivre frappé par le marteau (Ramazzini), atteints de violentes coliques et plongés dans le marasme (Desbois de Rochefort, Combalusier, Briende), Mérat admet les coliques de cuivre. et Perron et Corrigan croient que le cuivre, et le carbonate surtout, est un poison lent, qui amaigrit, affaisse, donne des coliques et cachectise. Enfin, dans les usines d'Imphy on a constaté que les ouvriers en cuivre pur n'étaient jamais malades, sauf peut-être de temps à autre ils avaient quelques légères coliques ; qu'au contraire ceux qui travaillent aux alliages de cuivre et de zinc, de plomb et d'étain étaient incommodés par de violentes céphalées et par de la fièvre. D'après Pecholier et Saint-Pierre les ouvriers en verdet, à part l'irritation des muqueuses des yeux et des voies respiratoires que déterminent les poussières, jouissent d'un santé excellente. Cependant selon Maisonneuve (de Rochefort), les molécules cuivriques qui voltigent dans l'air provoquent de la dyspnée avec spasme bronchique et des coliques. Bailly (*Soc. des hôp.*, 1873) a mentionné un liséré gingival bleu-verdâtre chez les ouvriers en cuivre, imprégnation des gencives qui finit par attaquer les dents (acide organique et oxyde de cuivre) et que décèle le cyanoferrure de K. (précipité brun-rougeâtre); Millon décrit chez eux de la saveur styptique, de la sécheresse de la gorge, des crachotements, de la soif, des nausées, des vomissements, des coliques, de la diarrhée, une peau sèche, de la fièvre, de l'abattement, des crampes, de la cachexie; mais Requin, Sandras, Vasseur, Noiret regardent la colique sinon comme imaginaire, du moins comme très rare.

III. **Usages thérapeutiques du cuivre.** — 1° Usage interne. — *Cancer.* Le cuivre est, avec la ciguë, le médicament le plus anciennement employé contre le cancer. Gerbier se servait du verdet (en pilules de manière à donner 0,50 à 1,50 de sel par jour) dans le cancer du sein et de la matrice. A l'aide de ce moyen, cet auteur prétend avoir obtenu des succès. Il nous semble que Gerbier a confondu sous le nom de cancer des tumeurs qui n'appartenaient pas à ce néoplasme, ce qui explique ses succès.

Solier de Romillais aurait obtenu, à l'aide des préparations cuivriques, la guérison d'un cancer de la face, deux améliorations et cinq insuccès dans la même affection. Mais le cancer de la face qu'il guérit était-il bien un cancer? Desbois (de Rochefort), Mittagmidi on fait des essais semblables,

Cayol, qui conseille de reprendre cett médication (*Cliniq. méd.*, suivie du *Traité des mal. canc.*, Paris, 1833, p. 533), associait l'acétate de cuivre et la limaille de fer (2 scrupules = 3 gr. 17) à l'extrait de ciguë (1 gros = 4 gr.) et divisait en pilules de 0,05. Il commençait par en donner une et élevait progressivement la dose jusqu'à douze ou quinze par jour. En même temps, il employait le cuivre appliqué topiquement.

Ce médicament serait capable d'engourdir la douleur dans le cancer ulcéré, et diminuerait en même temps la suppuration (Fonssagrives). Les eaux ferro-cuivreuses de Saint-Christau (Basses-Pyrénées) qui sont utilisées avec succès dans l'eczéma et autres dermatoses chroniques, trouveraient peut-être leur utilité dans le cancer (Fonssagrives, art. Cuivre du *Dict. encyclop. des sc. méd.*, 1881).

Diathèse scrofuleuse. — Bayle et après lui Guersant ont employé les *fleurs cuivreuses* de sel ammoniac, préparées en sublimant ensemble parties égales d'oxyde de cuivre et de chlorhydrate d'ammoniaque, comme *altérant* dans la scrofulose. Ces auteurs en ont retiré une certaine efficacité. Levi et Barduzzi ont vu le sulfate de cuivre être fort utile dans les scrofulides.

Herpétisme. — Malgré le dire de Künckel, qui fait des préparations cuivriques presque un spécifique des manifestations herpétiques (*Journ. des conn. méd.-chir.*, 1841, p. 165), les résultats de ces préparations dans cette maladie sont encore controversés. Cependant Levi et Barduzzi (*Commentario clinico di Pisa*, septembre 1877) avancent avoir retiré de bons effets du cuivre donné à l'état de sulfate et en pilules prises avant ou pendant le repas (de 3 à 7 centigrammes par jour) dans l'érythème, l'ecthyma, le zona, l'eczéma, la pellagre. Les patients supportèrent bien le médicament; les éruptions furent favorablement modifiées, la nutrition améliorée; les forces et le poids augmentèrent, les muqueuses prirent une coloration plus rosée.

Peut-être, comme le dit Fonssagrives, les eaux de Saint-Christau, efficaces contre l'eczéma, l'impétigo, l'acné, le lupus, le pupia, l'ecthyma, doivent-elles

cette efficacité en partie au cuivre qu'elles contiennent.

Tuberculose. — Swédiaur, Seuter Margat, Aider et surtout Simmons ont voté les préparations de cuivre dans les affections tuberculeuses. Les pilules de Swédiaur (sulfate de cuivre et ipéca) ont eu une vogue qui n'est pas encore éteinte en Angleterre et en Amérique. Ces pilules, au dire de l'auteur, abattraient l'éréthisme, si commun chez les phtisiques. Les docteurs Levi et Barduzzi auraient aussi retiré certains avantages des pilules de sulfate de cuivre (0gr,03 à 0gr,07 par jour) dans la tuberculose. Les sécrétions purulentes seraient avantageusement modifiées et les sujets reprendraient leur embonpoint. Certaines femmes même qui avaient vu disparaître leurs règles, les auraient vu revenir à l'aide du traitement cuivrique.

D'autres ont employé les sels de cuivre dans cette affection comme vomitifs, en raison du principe éminemment faux de la médication d'Ettmüller, Baglivi, Reid, S. Robinson.

Syphilis. — Certains auteurs (Cullerier, Chevalier, cité par Cazenave) auraient vu l'azotate de cuivre (1/8 de grain) réussir dans certaines manifestations syphilitiques, là où le mercure avait été impuissant. Le fait mérite confirmation. Il faut croire toutefois que l'efficacité qu'on en a retiré n'a pas été bien brillante, car aujourd'hui on ne parle plus du cuivre dans la vérole.

Chlorose et aménorrhée. — Frappé de l'efficacité des pilules de *Grezzano*, qui jouissent d'une grande réputation à Vérone, le Dr Mendini fit analyser ces pilules et trouva qu'elles contenaient du cuivre et du fer. Il tenta alors l'essai du cuivre dans la chlorose, en associant l'ammoniure de cuivre à la rhubarbe (ammoniure de cuivre 0gr,08 et rhubarbe 0gr,20 pour une pilule, une matin et soir). L'adjonction de l'opium favorisait la tolérance. A l'aide de ces pilules, l'auteur vit guérir des anémies et des chloroses réfractaires au fer. Nous avons vu que Levi et Barduzzi avaient aussi réussi à rendre l'embonpoint à certains malades à l'aide de ce moyen, et à dissiper l'aménorrhée. Ces observateurs disent positivement à ce sujet, que le cuivre favorise le processus intime de la nutrition et en rétablit le jeu normal.

Maladies du système nerveux. Névralgies. — Les préparations cuivriques combattent efficacement certaines douleurs nerveuses. Steiser paraît être le premier qui ait indiqué le sulfate de cuivre ammoniacal contre les *névralgies.* Weismann le conseilla dans la *céphalée*, Hutchinson spécialement dans la *névralgie faciale* épileptiforme (tic douloureux) où, dernièrement, Féréol (*Soc. de thérap.*, 1878 et *Acad. de méd.*, mars 1879) vient d'en démontrer toute l'utilité. Là où avaient échoué l'aconitine et le quinium, le bromure de potassium, le chloral, la quinine, les injections hypodermiques de morphine et d'atropine, les granules de Dioscoride, le *gelsémium sempervirens*, récemment préconisé, Féréol réussit dans trois cas (il échoua dans un quatrième) avec 0,15 de sulfate de cuivre ammoniacal. Il faut donner ce sel en potion; en poudre unie à du sucre et pris dans du pain à chanter, il provoque des douleurs d'estomac.

Voici la potion de Féréol :

Eau distillée	100 grammes.
Sirop de fleurs d'oranger ou de menthe.	30 —
Sulfate de cuivre ammoniacal	15 centigr.

Trois à quatre cuillerées à chaque repas, et le reste dans l'intervalle.

A l'aide de cette médication, Fréolé a vu la sédation et le sommeil survenir après la première potion. Si l'on cessait trop vite (trois jours) les douleurs reparaissaient; reprenait-on la potion, la névralgie s'éteignait. En douze jours, la guérison a été définitive. Calvo et Bourdon ont obtenu chacun un même succès.

Ajoutons que le sulfate de cuivre ammoniacal paraît avoir une électivité d'action sur la sphère du trijumeau, car Féréol a vu ce médicament échouer dans la céphalée, les spasmes douloureux des hystériques, des hystéro-épileptiques, dans la sciatique, la névralgie deltoïdienne et la chorée. Il est bon d'être prévenu de cette particularité, pour ne pas s'exposer à des tentatives inutiles ou à des échecs prévus.

A l'état de deuto-acétate, le cuivre aurait amené la guérison du *prurit essentiel* (hypéresthésie des papilles dermiques), maladie qui fait tomber les sujets dans le marasme en les privant de sommeil (Alibert, Devergie, Lafargue, Rademacher, de Lobach). Lafargue (de Saint-Émilion) aurait obtenu deux succès rapides à l'aide de ce moyen de traitement

Eau	300 grammes.
Deuto-acétate de cuivre	10 centigr.

Deux à trois cuillerées par jour. Chaque cuillerée contient 0,005 de sel.

Chorée. — D'après Marey (de Perth), le cuivre serait un antichoréique très efficace. Sur 200 cas, cet auteur n'aurait presque pas eu d'insuccès. Ce sont là des résultats tellement beaux qu'ils doivent nous mettre en garde contre leur réalité. Qu'entend l'auteur par succès? A quelle sorte de choréiques s'est adressée sa médication?

En tous cas les résultats négatifs de Féréol doivent nous convaincre qu'il ne faut pas compter sur les sels cuivriques dans la chorée.

Épilepsie. — Winter, Chaussier, Weismann, Steiser, Duncan, Cullen, Odier, Hawkins ont donné le sulfate de cuivre ammoniacal (jusqu'à 0,30 par jour pendant un mois) dans l'épilepsie. Urban (de Darmstadt) aurait guéri à l'aide de ce moyen deux épilepsies rebelles à tous traitement. Biett, au dire de Cazenave, aurait aussi obtenu des résultats à Saint-Louis à l'aide de ce traitement. Al. Cazenave lui-même, Barallier ont obtenu de bons effets du sulfate de cuivre ammoniacal dans les névroses épileptiformes (Barallier, *Nouv. Dict. de méd. et de chir. prat.*, 1872, t. X, p. 544). Dans ces cas le bromure de cuivre ne serait-il pas préférable? C'est à essayer. D'après Bourneville, les sels de cuivre n'auraient aucune action contre l'épilepsie.

Accidents hystériques. Hémianesthésies. Métallothérapie. — Au cuivre se rapportent en partie les essais de Burcq, que longtemps on considéra comme un pauvre homme atteint de quelque chose, comme qui dirait de l'*illuminisme scientifique*. Cet *illuminé* n'était pourtant qu'un homme fort raisonnable qui a résolu un problème que chacun pensait en soi absurde.

Voici en deux mots, pour le rappeler, en passant, en quoi consiste la métallothérapie : Des plaques métalliques appliquées sur la peau sous forme de bracelet, de collier, etc., en état d'anesthésie de nature hystérique ou organique, sont susceptibles de ramener la sensibilité, et provoquent en même temps, chose curieuse, le *transfert* de l'anesthésie sur les parties homologues de l'autre côté du corps. Le métal, employé à l'intérieur,

agit aussi, mais moins efficacement contre l'anesthésie. De plus, il existe une *aptitude métallique*, tel sujet étant sensible au zinc, tel autre au cuivre, un troisième à l'or, et ainsi de suite. En outre, les plaques métalliques appliquées sur le point qui a recouvré la sensibilité par l'emploi du bon métal à l'intérieur, ramènent l'anesthésie. On a appelé celle-ci *post-métallique* (Charcot).

Le transfert n'est pas spécialement le fait des plaques métalliques, un sinapisme (Westphale), une piqûre à l'aide de la seringue de Pravaz (DEBIERRE, *Gaz. des hôp.*, 1879, p. 58), le faradisme, l'aimant (Landouzy), le solénoïde (Schiff) agissent de même dans certains cas.

Les métaux, *chimiquement* purs, produisent les mêmes effets (Charcot), ce qui exclut l'idée d'une action voltaïque produite par les plaques au contact de l'humidité salée et acide de la sueur. Au contact de ces plaques, il survient dans la peau des actions vaso-motrices. Quel est le mode d'action de ces plaques métalliques? Exercent-elles une action spéciale sur le courant nerveux? Sont-elles capables de réveiller le mouvement moléculaire nerveux un instant engourdi, transformant pour ainsi dire, une forme latente en forme de tension? On ne sait.

Quant aux arguments de Beard, Sigerson, Bennett de l'*expectant attention*, ils ne sauraient prévaloir, puisque, non seulement on a guéri, à l'aide des applications métalliques, des hystériques qui pouvaient bien essayer par caprice de donner le change au médecin (et encore ce cas ne peut être admis que comme exception), mais on a guéri l'anesthésie de cause matérielle (hémianesthésie suite d'apoplexie cérébrale, d'intoxication par le plomb ou l'alcool). D'autre part, Schriff ramène, à l'aide d'un solénoïde, la sensibilité dans le membre d'un chien qui a subi expérimentalement une lésion cérébrale. Il ne peut donc y avoir doute, et la simulation invoquée par Bennet pour nier les résultats de la métallothérapie manque complètement son effet.

Seulement, il faut dire que le phénomène du transfert ne s'observe que chez les hystériques. Brodie avait déjà conseillé le cuivre à l'intérieur dans l'hystérie.

Crampes d'estomac et crampes des femmes enceintes. — Lafargue a réussi à guérir des crampes d'estomac à l'aide du deuto-acétate de cuivre, et Lobach (de Würzbourg) a employé avec leurs effets le même moyen dans les crampes qui assiègent parfois les femmes enceintes.

Manie et asthme. — Schroder van der Kolk a vanté le cuivre dans la *manie*, et Gubler l'a employé dans l'*asthme*.

SULFATE DE CUIVRE COMME VOMITIF. — Le sulfate de cuivre est un excellent vomitif, très employé encore dans d'autres pays : 0,05 à 0,15 de ce sel suffisent pour produire cet effet.

C'est le vomitif à employer quand on veut éviter la dépression qu'amène l'émétique. C'est le vomitif des empoisonnements qui, par la nature des substances ingérées, ne s'accommoderaient pas du tartre stibié susceptible d'être décomposé par elles. Mais, d'un autre côté, il dissoudrait comme le sulfate de zinc une partie du précipité formé par la liqueur iodo-tannique dans les empoisonnements par la strychnine, d'où, dans ce cas, il n'est pas à employer, mais à rejeter (GALLARD, *Ann. d'hyg. publ.*, 1865, t. XXIII et XXIV, p. 146). Au reste, lorsqu'on ne veut pas employer le tartre stibié comme vomitif pour ne pas amener de dépression, et qu'on ne peut se servir du sulfate de cuivre, il reste l'*apomorphine* dont l'action est sûre et rapide. Le tout c'est de l'avoir assez tôt sous la main.

Diphtérie. — Le sulfate de cuivre a été mis en usage dans le croup, comme vomitif et comme hypercrinique. Il vaut mieux que l'émétique, car il déprime moins l'enfant lorsque l'ipéca est resté sans effets (West). Il agit plus vite que le tartre stibié, mais les vomissements sont moins nombreux (1 seul ordinairement par dose) et plus laborieux. A l'approche de l'asphyxie, ils ne sont plus obtenus à cause de la paralysie des filets terminaux des vagues baignés par un sang noir par suite d'une dypsnée intense, partant, par défaut d'hématose (G. Sée, Fonssagrive).

Les recherches de Godefroy, Bérenguier, Morel, Missaux, Ch. West, Hönerkopf ont consacré l'efficacité du sulfate de cuivre dans la diphtérie. Missaux sur 30 cas (8 angines couenneuses, 22 croups), n'a perdu que deux malades. C'est là probablement une série fort heureuse, car depuis ces beaux résultats n'ont pas été obtenus. Missaux donnait une cuillerée à café toutes les dix minutes d'une solution de 0,25 de sulfate de cuivre dans 125 grammes d'eau jusqu'à production de vomissements. On répétait autant que la situation l'exigeait (*Bull. de thér.*, 1858, t. XV, p. 555).

West faisait prendre 0,025 à 0,001 tous les quarts d'heure du même médicament jusqu'à vomissement (*Leçons sur les malad. des enf.*, trad. Archambault, Paris 1875, p. 498).

Hönerkopf faisait dissoudre 0,30 à 0,40 de sulfate de cuivre dans 30 grammes d'eau et faisait prendre de cette solution 1 à 4 cuillerées à café de demi-heure en demi-heure. Il donnait, en moyenne, 2 grammes de ce sel par jour; en huit jours plus de 10 grammes chez un enfant, sans aucun accident; en un jour, il obtenait par son mode de traitement plus de 100 vomissements. Sur 90 cas, ce médecin aurait obtenu 77 succès. Nous ne pouvons répéter ici que ce que nous avons dit à propos de la série *ultra* heureuse de Missaux. Tout ce que l'on peut dire, c'est que la médication est meilleure que celle qu'on demande à l'émétique, mais dire qu'elle guérit mieux,, qu'elle guérit plus souvent par exemple, que le cubèbe, le salicylate de soude, le bromure de potassium, etc., c'est autre chose.

Comment agit le sulfate de cuivre dans la diphtérie? Est-ce par une action altérante (Hönerkopf), par une action topique sur le larynx qui préviendrait la repullulation des fausses-membranes (Missaux)? Ou, comme d'autres l'ont prétendu, par une action modificatrice sur le sang empoisonné par la diphtérie? Il est bien probable que ses effets se bornent à son action vomitive, et à son action hypérémique qui aide à détacher les fausses membranes, et peut-être, modifie-t-il la vitalité de la muqueuse malade par son élimination à travers cette membrane, comme il modifie la conjonctive par ses applications sur cette muqueuse enflammée.

Œdème de la glotte. — Gintrac a obtenu un beau succès dans cette maladie à l'aide du sulfate de cuivre. Son action dans ce cas doit être la même que dans la maladie précédente.

Bronchite fibrineuse ou croupale. Catarrhe bronchique chronique. — Par analogie, Sauer (de Pesth) a employé le sulfate de cuivre dans la bronchite fibrineuse.

Eau..........................	180 grammes.
Sulfate de cuivre.............	30 centigr.
Extrait d'opium...............	3 —

Une cuillerée à bouche toutes les heures suivant la méthode Rasorienne.

Par ce moyen, Sauer aurait eu 53 succès sur 56 cas ! Un tel succès ne peut être accepté que sous bénéfice d'inventaire.

Barallier (de Toulon), a obtenu de bons résultats de ce même agent médicamenteux dans le catarrhe bronchique chronique. Le fait peut s'expliquer en se rappelant que le sulfate de cuivre s'élimine par les muqueuses respiratoires.

Diarrhées. — Eisannam (Bavière) a guéri la diarrhée de dentition avec des paquets composés comme suit, et pris trois par jour :

Sulfate de cuivre	0.015
Opium	0.005
Sucre en poudre	Q. S.

Ce sel agirait dans ce cas, comme le sesquinitrate de fer conseillé par Graves et Trousseau, et comme le nitrate d'argent. Vu l'action irritante du sulfate de cuivre, il vaudrait mieux l'incorporer à une potion.

Dysenterie. — Après un lavement *balayeur*, le lavement au sulfate du cuivre (5 centigr. pour les enfants; 1 gramme pour les adultes) est aussi efficace que les lavements au nitrate d'argent ou au sulfate de zinc On l'associe aussi avec non moins d'avantage à l'ipéca et aux purgatifs salins (TROUSSEAU, *Clin. de l'Hôtel-Dieu*, 4e éd., 1873, t. III, p. 188).

Choléra. — Après d'autres, Burcq observa, et fit mieux remarquer, l'immunité qui paraît couvrir les ouvriers en cuivre contre le choléra. Brochin s'est fait le défenseur de cette manière de voir (*Gaz des hôp.*, 9 juin 1865) et plus récemment pendant une grave épidémie de choléra à Ikouno (Japon), les docteurs E. Mailhet et Matsoughi ayant fait porter préventivement des ceintures, des amulettes de plaques de cuivre, ne virent aucun des porteurs atteints de choléra, bien que sur une population de 3600 âmes environ, il y eût 45 cas graves de choléra, dont 30 morts, et plus de 50 cas légers (*Gaz. des hôp.*, 1880, p. 85). « Si c'est là, ajoute Mailhet, une simple coïncidence, elle est au moins bizarre. »

Cassiono (de Podo), Pécholier et Saint-Pierre ont essayé de contrôler cette action anticholérique du cuivre. Sur 36 cholériques non traités par les sels de cuivre, à l'Asile des aliénés de Marseille, il y eût 28 décès; sur 32 traités par le sulfate de cuivre (0,04 à 0,23 par jour unis au laudanum 10 gouttes), il n'en mourut que six (Lisle). N'est-ce pas encore là une série heureuse ?

Fièvre typhoïde. — Enfin, pour terminer l'histoire de la thérapeutique interne du cuivre, disons que Burcq a annoncé les bons effets du sulfate à la dose de 0,30 en potion ou en lavement dans le cours de la fièvre typhoïde dont il calmerait les symptômes intestinaux et dissiperait la diarrhée (*Soc. méd. des hôp.*, 23 avril 1880).

Le même médecin a fait à la *Société de biologie*, le 21 avril 1883, une intéressante communication sur l'immunité dont ont joui pendant les épidémies de choléra et de fièvre typhoïde, les ouvriers travaillant dans le cuivre. M. Burcq fait savoir que sur 40 000 ouvriers de cette nature, deux seulement sont morts pendant chacune des épidémies de fièvre typhoïde de 1876 et de 1883. De plus, la statistique de la *Société du bon accord*, composée de 300 membres, tous travaillant le cuivre, montre que presque jamais il n'y a eu de décès de cause épidémique. En effet, depuis 64 ans que cette société existe, on a eu seulement 3 décès de cause épidémique à enregistrer. Ce sont là des observations qui méritent d'être consignées avec soin, et il serait à désirer que des recherches soient poursuivies dans cet ordre d'idées. Il y aurait là une comparaison intéressante à faire avec les idées de Beau qui a dit, on le sait, que les ouvriers qui travaillent le plomb n'étaient pas atteints par la phtisie.

2° USAGE EXTERNE.— Il paraîtrait que les Malais guérissent les ulcères des jambes en les recouvrant d'une plaque de cuivre. En tout cas, un chirurgien en chef de l'Hôtel-Dieu d'Amiens, Josse, employait les mêmes plaques fines et fenêtrées dans les mêmes cas (quand le cuivre ne réussissait pas il employait le zinc ou un autre métal). C'est un moyen comme un autre, mais qui ne guérit pas mieux qu'un autre.

L'*Onguent Ægyptiac* (miel blanc, vinaigre fort et verdet), l'*Eau verte de Hartmann* (cuivre et alun), l'*Eau d'Alibour* (sulfates de cuivre et de zinc, camphre, safran, etc.) sont de bons topiques que nous avons abandonnés, peut-être à tort pour quelques-uns, mais que les vétérinaires ont conservés.

La *Liqueur de Villate* est un excellent modificateur des anciens trajets fistuleux, que Nélaton, Broca, Velpeau ne dédaignaient pas d'employer dans certains cas où il était nécessaipe d'exciter vigoureusement la vitalité des tissus. Notta (de Lisieux) a prôné tout particulièrement ce liquide cuivrique (*Union méd.*, 1866).

Cependant deux cas de mort survenus après l'injection de liqueur de Villate ont compromis sa réputation (cas d'Hergott, de Strasbourg, et de Heine). La mort paraît être survenue par pénétration du liquide caustique dans les veines, car dans le cas de Heine on a trouvé un petit cristal de sulfate de cuivre dans le cœur droit.

Notta attribue ces accidents à la mauvaise manière d'opérer, car l'injection sous-cutanée de liqueur de Villate, son injection même dans les veines (0,50 à 1 gramme), n'incommoderait pas l'animal (lapin) et ne provoquerait pas d'accidents (NOTTA, *Soc. de chir.*, 1868).

Suivant ce chirurgien, en ayant soin de réserver les injections de ce liquide pour les trajets anciens que l'on dilate au préalable, pour que l'injection ne fasse que les traverser et n'y puisse séjourner dans des clapiers; en commençant par faire une injection d'eau pour reconnaître si le liquide trouve bien issue, et en débutant par une injection avec liqueur coupée d'eau par moitié, on évite tout accident. Il recommande en outre, de laisser reposer le malade après une ou deux injections.

En Allemagne, l'*oxyde noir* de cuivre est employé comme fondant et résolutif. Poudmann aurait ainsi obtenu la disparition d'engorgements ganglionnaires sous-maxillaires en six semaines, à l'aide de la pommade à l'oxyde noir de Hoppe (de Bâle), engorgements qui avaient résisté à différents topiques et à l'iodure de potassium pris à l'intérieur (oxyde noir de cuivre = 4; axonge = 30).

Huet aurait aussi retiré de grands bienfaits du carbonate de cuivre dans le prurigo des enfants en alternant avec les cataplasmes émollients (axonge = 50; carbonate de cuivre = 1).

Les *crayons de sulfate de Bouilhon* (sulfate de cuivre et gutta-percha), la *pierre divine* (sulfate de cuivre = 20; azotate de potasse ou alun = 20; camphre = 1), le simple cristal de sulfate de cuivre sont journellement employés dans les *conjonctivites* catarrhales granuleuses, etc., et avec grand succès.

Les *collyres* au sulfate de cuivre sont aussi très usités

(0,10 à 0,20 pour 30 grammes d'eau distillée). Il est prudent de ne pas y associer le laudanum, car il peut se former un méconate insoluble qui tatoue la cornée ulcérée (E. Hœckel, *Journ. de thérap. de Gubler*, t. I, p. 281, 321).

Pereira de Fonseca (de Porto) a traité l'*hydrocèle* à l'aide des injections de sulfate de cuivre (2 à 8 grammes pour 200 d'eau). Sur 25 cas il obtint 21 guérisons.

Payan (d'Aix) l'a associée au jaune d'œuf comme escarotique dans le *lupus* et l'*épithélioma* ulcéré (*Bul. de thérap.*, 1842, p. 434).

Teisseire (*Gaz. méd. de l'Algérie*, 1861) a cautérisé directement la fosse naviculaire, avec le crayon de sulfate de cuivre dans la *blennorrhée* rebelle. Courty a conseillé les injections des solutions (2 à 5 grammes pour 1000 d'eau) de ce sel dans les *leucorrhées* (*Traité des maladies de l'utérus*, Paris, 1866, p. 615).

Enfin, on a conseillé une eau de propreté composée d'alun 15, sulfate de fer 1, sulfate de cuivre 1, eau de Cologne 10, eau commune 1000, pour servir après un *coït suspect*. Cette eau que Jeannel a trouvé en usage dans les maisons de tolérance de Bordeaux ne tache pas le linge et ne revient qu'à 10 centimes le litre.

En résumé le cuivre est un corps moins toxique qu'on le croyait il y a peu encore, et son usage peut rendre des services à la thérapeutique dans certains cas, tels que conjonctivites et plaies ulcéreuses ou atoniques diverses, tic douloureux de la face, accidents hystériques et flux diarrhéiques ou leucorrhéiques.

CUMBAL (Amérique du Sud). — Le volcan de Cumbal situé à 3219 mètres au-dessus du niveau de la mer et presque sur la ligne équinoxiale possède dans son voisinage une source hyperthermale et sulfureuse. Cette source puissante dont les eaux très chaudes dégagent de l'acide carbonique avec de l'hydrogène sulfuré a été signalée pour la première fois par Boussingault.

CUMBE-PISIN. Résine analogue à la myrrhe, mais plus active, employée dans l'Inde pour panser les ulcères de mauvaise nature. (Ainslee, *Materia Indica*, II, p. 89).

CUMIN. Le *Cuminum*, *cyminum* L., appartient à la famille des Ombellifères et à la tribu des Caucalinées, série des Daucées. C'est une petite plante annuelle originaire d'Egypte et cultivée aujourd'hui en Sicile, à Malte et dans les autres parties de l'Europe méditerranéenne.

Sa racine est annuelle. Sa tige est dressée, ramifiée, de 30 à 40 centimètres de hauteur environ; glabre dans le bas, elle est légèrement velue à la partie supérieure Les feuilles sont glabres, multifides, biternées, à segments ovales, lancéolés, allongés et divisés en lanières filiformes.

Les fleurs sont blanches ou de couleur pourprée, très petites, disposées en ombelles composées, généralement à cinq rayons et pourvues d'involucre et d'involucelles à deux, quatre bractées simples ou divisées, d'abord dressées, puis réfléchies après l'anthèse. Le calice est gamosépale, adhérent avec l'ovaire, à cinq lobes lancéolés, sétacés, inégaux, persistants.

La corolle est polypétale, à cinq pétales alternes avec les divisions du calice, oblongs, émarginés, d'abord droits, puis infléchis.

L'ovaire, adhérent avec le calice, est formé de deux carpelles; chaque loge qui, au début, renferme deux ovules, n'en contient plus à la maturité qu'un seul, anatrope, descendant, à micropyle regardant en haut et en dehors; chaque carpelle est surmonté d'un style divergent.



Fig. 291 — Fruit de Cumin.

Le fruit est allongé, ovoïde, atténué à chaque extrémité et un peu comprimé latéralement. Les deux méricarpes restent unis et, par suite, le fruit est dressé et régulier. Il a environ un demi-centimètre de long sur 2 millimètres de large. Sur chacun des méricarpes existent cinq côtes primaires filiformes, scabres, muriquées et quatre côtes secondaires, couvertes de poils rudes (il existe une forme cultivée sur laquelle ces poils n'existent pas). On ne trouve qu'une seule bandelette entre les côtes primaires, 291, et deux autres sur la face commissurale de chaque méricarpe. Ce fruit est d'une couleur jaunâtre, terne et uniforme.

Les graines ont un albumen abondant, blanc, huileux et un embryon court.

L'odeur du fruit est très forte et aromatique. Sa saveur est également très aromatique.

Les fruits renferment d'après Bley : huile grasse 7,7; résine 13; mucilage et gomme 8; matières albuminoïdes 55,5; huile essentielle 3.

Il faut ajouter des granules sphériques, incolores, de 5 à 7 μ de diamètre qui, tout en offrant à la lumière polarisée les caractères de l'amidon, se comportent autrement que ce dernier en présence de l'iode qui ne les bleuit pas. Ce sont des grains d'aleurone. L'huile essentielle, dans laquelle résident les propriétés du cumin, est un mélange presque à parties égales de *cymol* ou *cymène* $C^{10}H^{14}$, et de *cuminol* ou *cuminaldéhyde* $C^{10}H^{12}O$. Elle contiendrait aussi un hydrure de carbone $C^{10}H^{16}$.

Un kilogramme de cumin donne environ 24 grammes d'essence qui est généralement d'un jaune pâle et limpide. Son odeur est assez désagréable. Sa réaction est acide.

Les fruits du Cumin font partie des quatre semences chaudes. Ils entrent dans la composition de certaines poudres destinées à l'assaisonnement des mets, et avec les fruits du carvi ils servent à préparer le kummel.

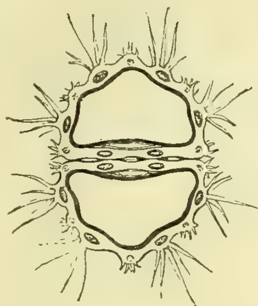


Fig. 292. — Coupe schématique du fruit de Cumin.

Ils sont stomachiques, carminatifs et sudorifiques. On les emploie surtout dans l'art vétérinaire. La dose dans la médecine humaine est de 2 à 4 grammes en infusion dans 500 grammes d'eau.

CUMINOL. Voy. CUMIN.

CURANGA. *C. Amara* Juss. Plante originaire des Moluques et des Philippines, appartenant à la famille des scrofularinées; on l'emploie à Java en décoction contre la fièvre paludéenne.

CURARE. Histoire naturelle. — Le *Curare* (woorara, worari, wourori, urari. ourari, curari), est une substance dont se servent certaines peuplades de l'Amérique du Sud pour empoisonner leurs flèches de chasse, d'où le nom de *Poison de flèches* qui lui a été donné. Mais, ainsi que le fait observer Cl. Bernard, comme cette dénomination de *Poison de flèches* comprend des agents vénéneux très divers, on a conservé le nom de *Curare* pour désigner la substance toxique qui nous vient d'Amérique et qui est caractérisée par des effets physiologiques spéciaux. Il ne paraît pas prouvé que les flèches enduites de curare soient utilisés pour la guerre, tout au moins au Brésil. Le curare présente cette propriété remarquable que mis en contact avec une muqueuse saine il est sans action nocive, si toutefois il n'est pas employé en quantité considérable; tandis que porté par une lésion dans le torrent de la circulation il détermine sur l'appareil nerveux les phénomènes tout particuliers qui ont été si bien étudiés par Cl. Bernard, P. Bert, Vulpian, de Bezold, etc. Par suite un gibier tué par une flèche empoisonnée de curare et sur laquelle la proportion de poison est relativement minime peut être mangé impunément. On a du reste beaucoup exagéré les effets du Poison de flèches, car l'animal blessé ne succombe pas immédiatement, c'est par la pénétration directe du poison dans le sang et par sa toxicité considérable qu'il faut expliquer les morts rapides citées par les voyageurs. Cette action est d'autant plus lente que l'animal est de taille plus considérable; et elle plus lente encore chez les animaux à sang froid comme les grenouilles par exemple, que chez les animaux à sang chaud; elle est assez rapide toutefois pour que le chasseur ne perde pas son gibier de vue et puisse le retrouver à quelques centaines de mètres au plus de l'endroit où il a été blessé.

Le curare nous parvient en Europe dans de petits vases d'argile pourvus d'une ouverture à la partie supérieure qui est recouverte de parchemin; ces vases ont servi à l'évaporer sur les cendres chaudes; on l'expédie également dans de très petites gourdes ou calebasses.

Il nous arrive des rives de l'Amazone, de l'Orénoque, des Guyanes ou du Pérou et, pour l'obtenir, les trafiquants sont obligés de pénétrer dans des forêts presque inaccessibles en portant aux Indiens des objets divers en échange desquels ils reçoivent du curare, de la cire d'abeilles, du vernis, etc. Ce n'est donc pas un commerce régulier et, si le curare trouvait dans la thérapeutique un emploi constant, il serait fort heureux que les travaux de Couty et de Lacerda, que nous relaterons plus loin, nous permissent de préparer un extrait dont les propriétés soient identiques à celles du curare et qu'il serait possible de se procurer facilement.

Le curare est un extrait sirupeux ou solide suivant la provenance, noir, à cassure nette résinoïde et brillante, quand il est solide il présente assez bien alors l'aspect de l'extrait de réglisse noir des pharmacies. L'odeur est empyreumatique et la saveur très amère. Réduit en poudre, cet extrait est brun foncé. Les avis diffèrent sur sa conservation au contact de l'air. D'après Redwood, il faut le conserver dans de vases parfaitement secs et dans ce cas ses propriétés sont les mêmes après un certain nombre d'années. Pour Cl Bernard, il conserve son activité d'une manière indéfinie, même à l'état de solution dans l'eau et il ajoute que celui qu'il gardait ainsi depuis plus de dix ans, n'avait rien perdu de ses propriétés toxiques, bien que le liquide fut recouvert de moisissures.

Il est évident que les extraits sirupeux, dont parlent Waterton et les autres auteurs, ne peuvent être conservés dans un état de siccité absolue, et d'un autre côté il est possible que les Pipéracées que renferment certains curares contribuent à leur conservation même en présence de l'air.

Traité par l'eau dans laquelle il se dissout incomplètement, le curare donne un liquide acide, d'une couleur rouge, plus ou moins foncée et d'une limpidité qui, comme nous le verrons, varie suivant le mode de prépa ration.

L'éther ne le dissout pas et ne lui enlève qu'une certaine proportion de matières grasses. L'alcool le dissout en partie ainsi que le chloroforme.

En solution aqueuse il n'est pas précipité par les alcalis, mais, avec le tannin, il donne un précipité blanc jaunâtre soluble dans l'alcool et les acides.

Examiné au microscope, le curare dissous dans une goutte d'alcool présente, dans une masse de couleur brune, de nombreux cristaux isolés de formes identiques; la matière qui les réunit a été dissoute par l'alcool, tout en leur laissant la matière colorante. On y remarque en outre de nombreuses particules d'une faible coloration jaune, que l'on regarde comme de l'oxalate de chaux; les cristaux sont de la curarine et la substance agglutinante est une matière amorphe.

Une analyse déjà ancienne d'un curare faite par J. Moss, F. C. S. (*Pharmaceutical Journal*, 1877, p. 421) indique bien que le curare ne peut être qu'un extrait aqueux végétal, et que les substances animales ou minérales n'y sont qu'en très petites quantités.

Du curare traité par l'eau jusqu'à ce que celle-ci ne soit plus que faiblement colorée, est, après dessication, mis en contact avec une solution faible de potasse, puis chauffé et filtré. Une partie du résidu agité sur le filtre, additionné d'une goutte d'eau et examiné au microscope, montre les particules fines dont nous avons parlé. Le filtre est lavé avec l'acide acétique. En ajoutant de l'oxalate d'ammoniaque au mélange, on n'observe aucun changement et quand on le traite par une solution nitrique de molybdate d'ammoniaque, il ne se forme pas de précipité jaune. Il n'y a donc pas de phosphate de chaux. En lavant ensuite le filtre avec de l'acide chlorhydrique dilué et traitant ce liquide par l'oxalate d'ammoniaque on obtient un abondant précipité. La matière insoluble dans la potasse et l'acide acétique consiste surtout en oxalate de calcium.

La quantité qui existe dans le curare est telle qu'elle porte à admettre ou que la tige ou la racine employées pour la préparation n'avaient pas une grande consistance, ou que c'est surtout l'écorce dont on s'était servi.

L'absence de phosphate permet de conclure que ce curare n'avait pas été préparé avec une matière osseuse comme celle des crochets de serpents.

Le résidu du traitement par l'acide chlorhydrique était si minime qu'on pouvait le négliger.

Les résultats de cet examen font admettre que le curare est un extrait aqueux d'écorces, de racines, ou de tiges.

Cependant, ajoutons avec Claude Bernard, que les caractères chimiques du curare ainsi que son inaltérabilité à l'ébullition et aux agents chimiques, ne permettent aucune induction sur sa nature végétale ou animale. C'est par erreur, dit-il, qu'on a cru jusqu'ici que les agents toxiques animaux se distinguaient par une altérabilité plus grande, car le venin de crapaud résiste à l'ébullition et se dissout dans l'alcool ou l'éther.

Vulpian (*Étude phys. des poisons ; Rev. int. des sciences*) dit : « On peut affirmer en toute assurance que le curare dont nous nous servons dans nos laboratoires ne contient pas de venin de crapaud, à moins que le venin de tous les crapauds n'ait pas la même action sur les vertèbres; car ce venin, celui que nous connaissons, détermine chez les mammifères, les oiseaux, les reptiles, les batraciens, un arrêt complet du cœur. Or, si le curare agit sur le cœur, son action sur cet organe n'a rien de comparable à celle du venin de crapaud. J'en dirai autant du venin cutané de la rainette du Choco (*Phyllobates chocoensis*). Les indigènes de la Colombie enduisent de ce venin l'extrémité des flèches destinées à la chasse. J'ai eu à ma disposition deux de ces flèches, et les expériences que j'ai faites sur des grenouilles ont montré que l'action de ce venin n'a aucune ressemblance avec celle du curare... Cl. Bernard a fait sur des grenouilles quelques expériences avec l'extrait des fruits du *Paullinia curaru*, et cet extrait a produit des effets semblables à ceux que détermine le curare. »

Le *Curare* est connu en Europe depuis la découverte de la Guyane par S. Walter Raleigh, en 1595, et qui rapporta de ces pays des flèches empoisonnées. La Condamine, en 1745, fit connaître le poison de *Ticunas* et rapporta également des flèches de même nature. Dans leur voyage dans l'Amérique du Sud, de 1799 à 1804, Humboldt et Bonpland, assistèrent à la fabrication du curare sur les bords de l'Orénoque et admirent que sa composition est exclusivement végétale, et que ses propriétés toxiques sont dues au suc ou à la macération d'une liane désignée par les indigènes sous le nom de *Bijuco de Mavacure.* Ils pensent que cette liane est une strychnée qu'il nous est aujourd'hui impossible de déterminer. C'est aussi l'opinion de Boussingault et Roulin, qui visitèrent l'Amérique du Sud vingt-cinq ans plus tard.

Ch. Watterton (*Waderings in South America,* 1812-13) donne comme base de la fabrication du curare de la Guyane anglaise (Demerary et Essequibo) une liane *Ourari* ou *Wourali* associée à des fourmis venimeuses, et à des crochets broyés de serpents. La composition de ce curare a été donnée par Schomburg (1840-41) et les strychnos y dominent.

Écorce et aubier de l'Urari (Strychnos Toxifera, Sch.)	2 livres.
Écorce et aubier du Yakki (St. Schomburgii Klot.)	1/4 —
Écorce et aubier de l'Arimaru (St. Cogens Benth)	1/4 —
Racines de Tarireng	1/2 once.
— du Tararemu	1/4 —
Quatre petits morceaux de Manuca (Zanthoxylées).	

D'après Goudot (1844, note à Cl. Bernard) une liane, (*Curari*) sert à la préparation du Curare du haut Orénoque de l'Amazone, etc.

Les tronçons écrasés sont mis en macération dans l'eau pendant quarante-huit heures et exprimés, puis on filtre le liquide qu'on évapore jusqu'à concentration convenable et dans lequel on laisse tomber quelques gouttes de venin recueilli dans les vésicules des serpents les plus venimeux. Cette préparation se fait en secret.

Il n'en est pas de même de celle qu'a signalée F. de Castelnau (1843-47) qui vit préparer le curare avec une liane cuite pendant vingt-quatre heures dans une grande chaudière et à laquelle on ajoutait des râpures d'une autre liane, le tout étant amené ensuite en consistance d'extrait gluant. D'après Weddel, la première liane est une Ménispermée, le *Cocculus Toxiferus*, et la seconde est le *Strychnos Castelnœana*, très répandue dans le haut Amazone. Ce curare paraît être identique à celui de La Condamine.

D'après E. Carrey, le curare aurait toujours pour base une substance végétale toxique et identique. Certaines tribus fabriquent le poison sans mystère, tandis que d'autres y ajoutent des substances plus ou moins singulières et entourent cette fabrication de pratiques plus ou moins bizarres.

Thirion, consul général au Venezuela, recueillit sur la fabrication du curare du haut Orénoque des renseignements et des échantillons qu'il transmit à Gubler. « On rape les écorces d'une plante à petites fleurs blanches et on les fait bouillir en consistance de sirop épais. » Cette plante étudiée par G. Planchon, lui a paru être un *Strychnos* inconnu qu'il a nommé *St. Gubleri.*

Les plantes rapportées du Brésil par Jobert, et plus tard par Crevaux, du haut Amazone, appartiennent soit à la région du *St. Castelnœana* (Wedd.) et comportent également des Cocculus, des Aroïdées, Pipéracées, Aristolochiées, etc., soit à une région parfaitement distincte, celle qui fut explorée pour la première fois par Crevaux, le Haut-Parou, un des affluents de l'Amazone. Ici le curare est préparé avec l'*Urari* ou *Ourari* que G. Planchon regarde comme inconnu et auquel il a donné le nom de *St. Crevauxii.*

G. Planchon, dans le travail si complet qu'il a fait paraître dans le *Journal de pharmacie et de chimie*

(5, t. I, p. 193 et suivantes), et auquel nous empruntons ces détails, avait tout d'abord admis qu'il existait quatre régions du curare et que chacune d'elles pouvait être caractérisée par un strychnos spécial servant à sa préparation. C'étaient :

1° La région du haut Amazone, caractérisée par *St. castelnœana.*

2° La région du haut Orénoque, caractérisée par *St. Gubleri.*

3° La région de la Guyane anglaise, caractérisée par *St. toxifera, cogens* et *Schumbergii.*

4° La région de la haute Guyane française caractérisée par *St. Crevauxii.*

Mais, après avoir examiné les échantillons qui avaient été rapportés par Crevaux et par le pharmacien de marine Le Janne, il admet que ce ne serait plus le *St. Gubleri* qui caractériserait le curare du haut Orénoque, mais bien un strychnos présentant, sauf quelques légères modifications, tous les caractères du *St. toxifera* (Benth) de la Guyane anglaise, qu'il rattache au même type spécifique. Il ne resterait donc que trois régions; et celle du haut Orénoque devrait disparaître.

D'un autre côté, H. Baillon (*Bulletin de la Société linnéenne*, n° 32, p. 256) décrit un nouveau strychnos de la Guyane française, qu'il pense devoir fournir un curare et auquel il donne le nom de *St. melinoniana.*

Il existe donc un certain nombre de strychnos produisant le curare, c'est-à-dire cette substance complexe ou simple, caractérisée bien nettement par ses effets physiologiques, et ces plantes peuvent, comme nous le verrons, être accompagnées dans la préparation de cette drogue par un plus ou moins grand nombre de produits végétaux extraits de plantes appartenant à des familles très éloignées de celle des Strychnos et dont on n'aperçoit pas bien l'utilité.

Rappelons tout d'abord que la famille des *Loganiacées*, à laquelle appartiennent les Strychnos, présente les caractères suivants : Fleurs généralement régulières, en inflorescences définies, le plus souvent hermaphrodites, rarement unisexuées. Réceptacle convexe, périanthe double. Corolle gamopétale. Androcée formé d'étamines souvent en même nombre que les pétales et alternes, à filets connés sur le tube de la corolle. Anthères biloculaires à déhiscence longitudinale. Ovaire libre, supère, biloculaire, multiovulé. Ovules anatropes. Fruit généralement déhiscent. Feuilles opposées. Cette famille a été divisée en cinq tribus : *Strychnées, Loganiées, Spigéliées, Ustériées, Goertneriées.*

La tribu des *Strychnées* a pour caractères typiques : des fleurs tétramères ou pentamères, une corolle tubuleuse, régulière, des étamines soudées à la corolle ; un ovaire biloculaire à stigmate simple. Fruit indéhiscent, bacciforme, à graines nombreuses, discoïdes, renfermant un albumen divisible en deux lames entre lesquelles se trouve un petit embryon à cotylédons foliacés. Les graines sont enfermées dans une pulpe charnue.

Ceci dit, nous continuerons à emprunter à G. Planchon les renseignements qu'il a puisés dans l'étude des échantillons rapportés par les divers voyageurs qui se sont occupés du curare.

A. *Région du haut Amazone.* — Le strychnos qui la caractérise est le *St. Castelnœana* Wedd., dédié par Weddel au chef de l'expédition dont il faisait partie. C'est le *Ramou* des Yaiguas.

Cette plante atteint une hauteur de 20 mètres environ. Les jeunes branches sont remarquables par les poils jaune d'ocre qui forment un épais duvet, particulièrement sur les branches florifères et les pédoncules floraux. Les grandes cirrhes roulées en forme de crosse sont également revêtues de ce duvet. Les feuilles sont opposées, grandes (26 centimètres de long sur 16 de large), elliptiques, oblongues ou presque ovales, acuminées, entières, d'un vert luisant en dessus, plus pâle en dessous, à cinq nervures longitudinales, couvertes de poils de couleur ferrugineuse. Les fleurs forment une inflorescence serrée et dense, composée de cimes avec de courtes ramifications groupées à l'extrémité d'un pédoncule épais. Chacune d'elles présente un calice à lobes obtus, une corolle courte, nue à la gorge, à lobes concaves qui tombent souvent avant la maturité. Les cinq étamines ont de courts filaments et les anthères sont garnies à la base de touffes de poils descendants. Le fruit n'est pas encore connu. Les feuilles varient, suivant l'âge de la plante, dans leur largeur et leur plus ou moins de rondeur, mais l'espèce est bien caractérisée et facilement reconnaissable.

Les échantillons de Weddel avaient été recueillis chez les Indiens Pebas, ceux de Jobert à Calderao, près de la frontière du Pérou ; ceux de Crevaux à Calderao, chez les Indiens Tiennos sur le Rio Yaguas, et sur le Yapura. Le curare de ces contrées est, d'après Crevaux, la monnaie d'échange la plus commode et sa valeur croît suivant les peuplades et leur éloignement du lieu de production.

Nous renvoyons, pour l'étude microscopique de l'écorce, au travail original de Planchon et aux figures de Le Janne (*Thèse sur les Curares*). Mais outre le *Ramou*, ces voyageurs ont noté et rapporté en Europe d'autres espèces qui, sans avoir le même intérêt, méritent cependant d'attirer l'attention. Parmi elles, la plus importante est le *Pani* des Yaguas, le *Nobongo* des Oregouis, etc., qui a été décrit par Weddel et rapporté par lui aux Cocculus. C'est le *Cocculus toxicoferus* dont on ne connaît pas les fleurs.

Ce Cocculus est une liane dont le tronc aplati simule une tige fasciée. L'écorce est mince et lisse, d'un brun foncé et recouverte en partie de lichens grisâtres. Les ramuscules sont cylindriques et glabres. Les feuilles longuement pétiolées sont longues de 10 à 12 centimètres, larges de 8 à 10, ovales, légèrement atténuées à la base, acuminées au sommet, à bords entiers, glabres sur les deux faces, d'un vert luisant en dessus, pâles et blanchâtres en dessous. De la base de la nervure médiane partent deux nervures latérales qui s'anastomosent au milieu de la feuille avec les nervures secondaires qui sont au nombre de trois ou cinq et se recourbent en arc. Un réseau lâche, saillant surtout à la face inférieure, est formé par les nervures tertiaires courant transversalement.

Un exemplaire rapporté par Crevaux présente quelques différences dans les feuilles qui sont exclusivement d'un vert pâle et dont la nervation diffère un peu.

Les autres plantes accessoires de la préparation du curare ont été étudiées par Planchon sur les échantillons de Crevaux.

Ce sont :

1° Trois espèces de Pipéracées : 1° le *Piper caudatum* (HBK); 2° probablement un *S. geniculatum*; 3° un *Piper Macrostachys*, des *Arthanthes* de Miquel ;

2° Un Aristoloche (*Deltoidea* ou *Raja*) ;

3° Une Aroïdée (*Diffenbachia Seguinum*) ;

4° Une Phytolaccée, le *Petiveria Alliacea.*

B. Quant au curare du bassin du Yapura, les plantes accessoires du *St. Castelnœana* et du *Cocculus toxicoferus* seraient d'après le même auteur :

1° Une espèce de *Strychnos* qu'il croit nouveau et qu'il appelle *St. Yapurensis*. Elle est caractérisée par des rameaux à feuilles opposées, courtement pétiolées, ovales, arrondies à la base, acuminées au sommet, entières, longues de 15 centimètres sur 7 de large, glabres, d'un vert sombre à la surface, d'un vert clair à la face inférieure. Les nervures sont très saillantes en dessous et d'une teinte rougeâtre. La nervure médiane est très marquée; de sa base se détachent deux fortes nervures qui courent à une certaine distance des bords jusqu'au sommet de la feuille, en s'anastomosant dans leur trajet avec des nervures qui se détachent transversalement de la nervure médiane.

Cette plante porte chez les Miranhas le nom de *Guagueymen* et Crevaux l'indique comme une plante accessoire du curare de Yapura.

2° Une espèce de *Spigelia* non encore décrite (Gueynetta).

3° Une espèce d'Aroïdée, probablement un *philodendron*. C'est la racine qui est employée.

4° Probablement une *Simaroubée*, une *Méliacée*, une *Anonacée*, etc., etc.

C. Le *St. toxifera* caractérise le curare de la région de la Guyane anglaise, en même temps que le *St. Schomburgii* et *St. Cogens* (Benth) ou Ourori des Macusis, Orecunas et Wapisianas.

Le *St. toxifera*, décrit par Bentham, se distingue des autres lianes par des poils nombreux, étalés, longs, de couleur rousse, qui recouvrent les jeunes rameaux, les crosses en massue et les feuilles, lesquelles présentent, comme celles des Strychnos, trois ou cinq nervures longitudinales. Elles sont nombreuses, ovales, oblongues, brièvement acuminées. Les fleurs ont une corolle hypocratériforme, à tube cinq fois plus long que les lobes du limbe, couverte extérieurement de longs poils et portant à la base de ses divisions un duvet laineux, blanchâtre. Le fruit, qui a la grosseur d'une pomme, est arrondi, acuminé, d'un vert bleuâtre et renferme une pulpe mucilagineuse et amère dans laquelle sont contenues les graines.

Le *St. Cogens* (Benth) est encore peu connu. C'est une liane à feuilles coriaces, ovales, lanceolées, acuminées, arrondies à la base et à cinq nervures. Elles sont longues de 4 à 5 pouces, larges de 1 à 1 1/2, luisantes au-dessus, opaques en dessous. Les inflorescences sont axillaires, rameuses dès la base et plus courtes que les feuilles. Le fruit est une baie globuleuse, jaunâtre de 6 à 8 lignes de diamètre. Cette espèce croît près du Pirara.

Le *St. Schumbergii* (Yakke des indigènes, *St. pedunculata*, Benth), est une liane à cirrhes enroulées en crosse, à feuilles coriaces, ovales ou oblongues, acuminées obscurément, à trois ou cinq nervures longitudinales à fleurs en cymes axillaires, longuement pédonculées. Calice à quatre divisions. Corolle hypocratériforme, à lobes plus courts que les lobes du limbe et barbue à la gorge.

D. Le *St. Crevauxii* est caractéristique du curare de la Haute-Guyane française (Haut Parou). Indiens Trios et Roucouyennes. C'est un strychnos non décrit et rapporté par Crevaux comme étant la plante principale de l'*Ourari* de ces peuplades.

Liane grimpant à 40 ou 45 mètres, à branches nombreuses pourvues par intervalles de cirrhes en crosse. Les plus jeunes couvertes de poils jaunâtres et courts. Les feuilles coriaces, modérément épaisses, ont de 5 à 8 centim. de long, sur une largeur de 2 à 3. Elles sont elliptiques, lancéolées, brièvement acuminées, très atténuées à la base Le pétiole n'a que 4 à 5 millim. de long. La face supérieure est glabre et luisante. L'inférieure est terne, glabre, excepté sur la grande nervure qui présente quelques poils. Les feuilles sont trinerviées.

L'inflorescence est axillaire, plus courte que les feuilles, avec des bractées opposées et à fleurs petites et brièvement pédicellées.

Le calice présente des divisions lancéolées. La corolle est infundibuliforme, beaucoup plus longue que le calice, à cinq divisions valvaires, réfléchies et couvertes sur leur surface interne de poils blanchâtres ; les étamines sont au nombre de cinq avec des anthères adnées.

Ovaire globulaire, style long, stigmate dilaté et bilobé au sommet.

La particularité de cette espèce est la présence d'un plus ou moins grand nombre de branches minces, fourchues, recouvertes de petits poils.

Pour la structure anatomique de la racine et de la tige, voir Planchon, *loc. cit.*

Les plantes accessoires rapportées par Crevaux, sont: 1° une espèce particulière de Piper; 2° un Piper lœtum; 3° un Piper Hostmannianum (Artantha ramiflora, Miq.); 4° une pipéracée indéterminée.

Quant au *St. Gubleri*, que Planchon croyait être le principal constituant du curare de l'Orénoque, son opinion a été modifiée par les échantillons qu'ont rapportés du haut Orénoque Crevaux et Le Janne. La plante caractéristique du curare de ces régions, serait le *St. Toxifera* de Bentham, qui fournit également le curare de la Guyane anglaise. Cette plante est arrivée sans fleurs, mais dans les caractères structuraires les plus importants de son bois et de son écorce, aussi bien que dans les principaux traits de ses branches et de ses feuilles, elle rappelle si bien le St. Toxifera, que, sans vouloir affiirmer d'une façon absolue l'identité de ces deux plantes, Planchon les considère comme appartenant au même type spécifique. La seule différence serait l'abondance des poils, qui sont beaucoup plus nombreux dans la plante de la Guyane et lui communiquent un aspect plus hérissé et une teinte rousse plus marquée.

Des deux autres espèces rapportées par Le Janne et Crevaux, l'une serait le *St. Pedunculata* (Benth), l'autre le *St. Yapurensis* (Pl.).

D'après H. Baillon, un autre Strychnos qu'il nomme *St. Melinoniana* serait également une plante à curare. Il diffère des autres espèces en ce qu'il est dressé et non grimpant, que ses branches opposées sont courtes et rigides et qu'il ne montre pas de traces d'aiguillons en crosse. Les feuilles sont lancéolées, luisantes et coriaces. L'ovaire dans sa jeunesse est biloculaire et a plusieurs ovules. Mais le fruit bacciforme diffère de celui de la noix vomique en ce qu'il est ovale et non arrondi, qu'il a la grandeur d'une olive et renferme généralement une seule graine, beaucoup plus elliptique que celle de la noix vomique.

Il résultait de tous ces travaux que l'agent principal du curare était le principe actif d'un Strychnos et il semblait naturel de penser que l'un de ces Strychnos, employé seul pouvait fournir cet agent que l'on avait caractérisé par son action particulière sur l'économie.

Les travaux de Couty et de Lacerda ont montré, comme

l'avait déjà fait Crevaux, avec le St. Castelnæana, que l'extrait d'une de ces lianes pouvait jouer le même rôle que le curare complexe emprunté aux peuplades sauvages de l'Amérique du Sud et dont il était à craindre que la source ne vint à tarir un jour.

D'après ces auteurs, les écorces de la racine ou de la tige du *St. Triplinervia,* traitées par macération dans l'eau ou l'alcool ou par ébullition, ont donné un curare complet dans ses effets, à la condition d'employer des parties déjà âgées, les plus jeunes donnant un extrait sans action suffisante pour paralyser les membres et la respiration. De plus ils ont remarqué que la qualité des écorces et leur richesse en curare variaient non seulement avec l'âge de la plante, mais encore avec la grosseur de la tige et les conditions de végétation et surtout avec le mode de préparation. Les extraits préparés par ébullition, donnent une substance qui n'est plus le curare et qui est sans action sur les muscles striés, mais qui peut déterminer un arrêt progressif de la circulation, suivi de mort. Les écorces de vieilles racines résisteraient seules à une ébullition prolongée. Il s'ensuit donc que les individus d'une même espèce peuvent, suivant les conditions de végétation et le mode de préparation, donner deux substances d'une activité inégale et différente. Le *St. Triplinervia* se distingue par une tige droite, arborescente et non grimpante, des feuilles ovales, glabres, triplinerviées, efflorescentes en cyme, et non en corymbe, etc., etc.

Le *St. Castelnœana* résiste mieux à l'ébullition et donne également un curare complet. C'est ce qu'avait indiqué Crevaux.

D'autres expériences faites sur différents Strychnos donnèrent les mêmes résultats et d'un autre côté certains Strychnos, tels que le *St. Gardnerii,* ne déterminèrent aucun effet de curarisation réelle. Tous les Strychnos ne peuvent donc pas fournir du curare. Mais les espèces bien déterminées et dont les expériences physiologiques ont indiqué l'activité, peuvent donner à elles seules un curare complet, analogue dans ses effets au curare si complexe des Indiens et parfois si infidèle. A l'aide des expériences de Courty et Lacerda, on comprend que certains curares aient une action plus faible parce qu'ils sont préparés avec des écorces moins riches qui résistent moins à l'ébullition et dont les solutions ont été moins évaporées. De même leur aspect peut changer, suivant la partie qui l'a produit. Avec les écorces de racine, la solution aqueuse du curare sera plus louche et plus chargée, plus limpide avec les tiges, plus brune, plus noirâtre si elle a bouilli longtemps, jaune ou rougeâtre si l'extrait a été préparé par macération. L'aspect physique n'a du reste aucune valeur, l'origine botanique est l'élément principal. De plus les différentes parties de la plante possèdent des propriétés différentes. Ainsi dans le *St. Triplinervia,* l'écorce de la racine contient du curare, sa tige jeune agit sur la circulation, les fleurs et les fruits donnent des produits convulsivants.

Il est remarquable que la tribu des Strychnées renferme des plantes qui n'agissent pas sur les animaux d'une façon identique. Le curare est le type des poisons paralysants ; la noix vomique, celui des poisons convulsivants. L'idée qu'on avait émise, que les principes contenus dans les plantes d'un même groupe naturel devaient avoir une action toxique ou médicamenteuse analogue, est donc inexacte. Cette différence se retrouve, on le sait, dans la famille des Solanées qui fournit des alcaloïdes dont les propriétés ne sont pas identiques, la solanine, l'atropine, la daturine. Disons toutefois que, d'après les expériences de Couty et de Lacerda que nous indiquons plus loin, on retrouve dans les fleurs et les fruits du St. Tripliverna une substance agissant comme la strychnine, tandis que les tiges renferment un véritable curare.

Il faut noter, d'après ces auteurs, que les extraits de Strychnos sont moins toxiques que le curare des calebasses et des pots d'argile et qu'ils doivent être employés en plus grandes quantités, pour produire les mêmes effets.

Chimie. — Le principe actif du curare porte le nom de *curarine.* Il a été isolé pour la première fois par Boussingault et Roulin en traitant le curare en solution aqueuse par le tannin de la noix de galle, lavant le précipité et ajoutant à l'ébullition de l'acide oxalique jusqu'à dissolution pour former de l'oxalate de curarine. En évaporant cette solution à siccité en présence d'un excès de magnésie et reprenant par l'alcool, on obtient la curarine par évaporation de ce liquide.

Preyer traite le curare par l'alcool bouillant, distille l'alcool, reprend le résidu par l'eau et précipite la liqueur filtrée par le bichlorure de mercure. Le précipité est décomposé par H^2S et le chloroforme enlève le chlorhydrate de curarine.

Koch et Draggendorf épuisent la solution aqueuse par l'alcool amylique, évaporent ensuite en consistance de sirop, délayent ce résidu avec quatre fois son poids d'alcool à 95° et filtrent après vingt-quatre heures. Le liquide est neutralisé par l'eau de baryte, dont l'excès est saturé par un courant d'acide carbonique et le liquide filtré est évaporé après addition de verre pilé. Ce résidu est épuisé par le chloroforme. Le premier extrait renferme un certain nombre d'impuretés, mais les résidus des solutions chloroformiques sont purs.

Salomon (*Zeitschr. f. An. chem.*, t. X, p. 454), indique le procédé suivant : il agite la solution aqueuse avec l'éther, l'alcool amylique, le chloroforme, pour séparer les autres alcaloïdes et épuise par l'acide phénique qui dissout la curarine. En évaporant le phénol, on obtient la curarine sous forme de résidu amorphe qu'on dissout dans l'alcool absolu et qu'on fait cristalliser.

La curarine à laquelle Preyer assigne la formule $C^{10}H^{15}Az$, cristallise en prismes quadrangulaires, incolores, hygroscopiques, d'une saveur très amère et soluble en toutes proportions dans l'eau et l'alcool. L'éther absolu, la benzine, l'essence de térébenthine, le sulfure de carbone ne dissolvent pas la curarine. L'alcool amylique et le chloroforme la dissolvent, mais moins bien que l'eau et l'alcool.

Sa réaction est alcaline. Sous l'action de la chaleur elle charbonne et répand des vapeurs épaisses qui se subliment en partie. Elle s'unit aux acides et forme avec eux des sels de saveur très amère, cristallisant difficilement et qui ont été peu étudiés.

En présence de l'acide sulfurique concentré, elle donne une coloration violette pâle qui, au bout d'une heure et demie, passe au rouge et après cinq heures au rose. Cette réaction se fait mieux quand on chauffe au bain-marie.

Avec le bichromate de potasse et l'acide sulfurique, la curarine donne la même coloration violette que la strychnine ; il importe par suite de distinguer ces deux substances.

On ajoute, à la curarine dissoute, du bichromate de potasse en solution concentrée. On obtient un précipité

de chromate de curarine incristallisable, tandis que dans les mêmes conditions, le chromate de strychnine cristallise facilement. Le chromate de curarine plus soluble ne se précipite que des dissolutions très concentrées ou qu'on additionne de glycérine ou d'alcool. De plus, en présence de l'acide sulfurique concentré, il donne une coloration bleue persistante, tandis que le chromate de strychnine présente une coloration bleue d'abord, mais qui disparait rapidement pour faire place à une coloration violette, puis rouge cerise, qui s'évanouit complètement en peu de temps.

Le réactif de Erdmann (acide sulfurique concentré, renfermant par 20 grammes 10 gouttes d'une solution aqueuse qui contient 6 gouttes par 100 d'acide azotique de 1.25 de densité), colore la curarine en violet brunâtre, puis en violet gris. Cette réaction distingue la curarine de la brucine.

L'acide azotique concentré donne naissance à une coloration pourpre.

L'iodure de potassium ioduré et le platinocyanure de potassium forment des précipités amorphes, solubles dans l'alcool, mais qui ne peuvent cristalliser par évaporation.

L'eau chlorée est sans action, et la solution neutralisée par l'ammoniaque ne donne pas de précipité coloré quand on ajoute du ferrocyanure de potassium.

La curarine est surtout caractérisée par ses réactions physiologiques, paralysie des poumons, pendant que le cœur continue à battre, cessation des mouvements péristaltiques de l'intestin, dilatation de la pupille, etc.

Recherche toxicologique. — Avant d'opérer cette recherche, il faut connaître l'action des dissolvants sur le curare ou la curarine.

Dragendorff, qui a réussi a retirer la curarine dans un cas où on l'avait administrée comme contre-poison de la strychnine, indique les moyens de distinguer la curarine de la strychnine, seul alcaloïde avec lequel elle pourrait être confondue chimiquement.

a. Une solution sulfurique renfermant de la curarine, n'abandonne pas de traces à l'éther, ni à la benzine, ni à l'essence de pétrole.

L'alcool amylique et le chloroforme n'en dissolvent que des traces.

b. La solution, neutralisée par l'ammoniaque ou par la magnésie, ne cède rien non plus aux dissolvants ci-dessus.

c. L'alcool à 95° dissout toute la curarine de la solution précédente (*b*) évaporée et séchée.

d. Le résidu laissé par évaporation de l'alcool est soluble dans l'eau distillée.

e. La solution aqueuse encore évaporée, cède à l'alcool le principe actif dans un état de pureté suffisant pour le consacrer, soit aux expérimentations physiologiques, soit aux réactions chimiques.

f. La *curarine* est insoluble dans l'éther et la benzine; elle est très soluble dans l'eau et dans l'alcool; elle se dissout aussi dans le chloroforme, mais en moindre quantité. Ses sels sont cristallisables.

On doit faire porter l'extraction du poison sur le contenu de l'estomac et des intestins, sur le sang, le foie, la rate, et l'urine.

Les matières vomies et le contenu des organes doivent être desséchés avant d'être épuisés par l'alcool acidulé; les liqueurs alcooliques évaporées donnent un extrait impur que l'on reprend par l'eau pour obtenir un second extrait. Celui-ci, repris par l'alcool (ou par le chloroforme) est soumis aux réactions indiquées plus haut jusqu'à concentration suffisante du principe actif.

Caractères chimiques. — Le seul réactif colorant qui distingue le curare et la *curarine* de la strychnine, c'est l'acide sulfurique pur, qui donne une *belle coloration bleue.* Il peut arrriver que la teinte apparaisse seulement en violet rouge, avec les extraits impurs; mais en tout cas, cette coloration est bien différente de celle de la strychnine, qui n'est bleue qu'avec le bichromate.

L'*acide azotique* concentré produit une couleur pourpre.

L'*acide sulfurique* et le *bichromate*, se comportent comme avec la strychnine; mais la coloration est plus persistante.

L'*acide sulfurique*, légèrement nitrique (Réactif d'Erdmann), colore la *curarine* en violet.

On voit qu'il a des réactions communes avec la strychnine et la brucine pouvant laisser des doutes, lesquels seraient levés par les épreuves physiologiques; la curarine et la strychnine sont deux poisons neurotiques, mais cette dernière est tétanique, l'autre ne l'est pas.

Action et usages du curare. — I. Origine et nature du curare (Pour plus de détails, voy. *Histoire naturelle*). — Le curare, on le sait, est un poison préparé par les indigènes de l'Amérique du Sud, et spécialement des rives de l'Amazone et du haut Orénoque, avec plusieurs sucs de végétaux auxquels ils mélangent parfois du venin de serpent ou de crapaud, et qui sert à empoisonner leurs flèches; ce qui a fait donner au curare le nom de *Poison des flèches*, dénomination mauvaise depuis qu'on sait qu'il est d'autres poisons des flèches employés par d'autres tribus sauvages, tels que l'upas antiar, l'inée.

Nous recevons cette substance dans des calebasses ou des pots en terre qui viennent des rives de l'Amazone et de ses affluents, l'Orénoque, le Rio-Négro, le Parana, ou des Guyanes et du Pérou. Elle se présente sous l'aspect d'une résine dure, noirâtre ou brune, à surface légèrement brillante et à cassure nette; sa saveur est très amère, son odeur empyreumatique.

Les végétaux qui produisent le curare sont variables. Ils semblent pourtant appartenir à des lianes de la famille des Strychnos. Cl. Bernard, Vulpian, Jobert, Richard, Schomburgh, Couty et Lacerda, Crevaux, Gubler, J. Planchon nous ont apporté dernièrement de nouveaux renseignements à ce sujet.

[Cl. Bernard, *Leçons sur les substances toxiques et médicamenteuses*, 1857, p. 238 et suiv.; Vulpian, *Etude physiologique des poisons*, cours de la Faculté de médecine, 1880, et *Rev. int. des sc.*, 1880, t. II, p. 193 et suiv.; Jobert, *Compt. rend. Acad. des sc.*, 14 janvier 1878, et *Soc. de biologie*, 14 décembre 1878, et 11 octobre 1879; R. Schomburgh, analy. in *France médicale*, 31 mars 1880; Couty et de Lacerda, *Comp. rend. Acad. des Sc.*, 27 octobre 1879, et Couty, *Revue scientifique*, 4 novembre 1882, p. 587 et suiv.; Crevaux, *Compt. rend. Acad. sc.*, 15 décembre 1879, et *Journ. Officiel*, 29 décembre 1879; Gubler, *Journ. de thér.*, 25 avril 1879, p. 282 et suiv.; Planchon, *Compt. rend. Acad. des sc.*, 19 janvier 1880.]

Cl. Bernard pense tantôt à un Strychnos, tantôt à un cocculus, ou encore à une liane de la famille des Serjania; Jobert soutient que le curare est fourni par diverses espèces végétales, strychnos, cocculus, taja; d'après J. Planchon, c'est surtout le *Strychnos Toxifera* qui le produit, au suc duquel on joint celui du *S.*

Schomburghii et du *S. Cogens*; dans l'Amazone supérieure, c'est le *S. Castelnœana* associé souvent au *C. Toxiferus;* dans la région du Rio-Negro, c'est le *S. Gubleri* (Planchon); enfin dans la Guyane française, ce serait un Strychnos qu'on appelle *ourari* sur les rives du Parou et que Planchon propose de nommer *S. Crevauxii.* D'autre part, Crévaux croit que la plante qui fournit le curare à la Guyane est une *Loganiacée.* On voit en somme que se sont des Strychnos qui fournissent la matière active spéciale des différentes variétés de curare. C'est l'idée qu'avait émise Bureau dans sa thèse sur les Loganiacées, et ce qu'ont démontré Couty et de Lacerda en faisant voir que le *S. Triplinervia* de la province de Rio est susceptible de donner aussi un curare. Mais pourtant, d'après ces auteurs, tous les Strychnos ne seraient pas capables de donner le curare, car le *S. Gardnerii* essayé sur le chien n'amena pas les phénomènes caractéristiques de la curarisation; les animaux mouraient lentement d'arrêt primitif de la circulation et d'affaiblissement secondaire des centres nerveux. De plus, ces auteurs ont montré que le même Strychnos n'agissait pas toujours de même; que ses effets variaient suivant la partie de la plante employée et suivant le mode de préparation. L'extrait d'écorce, de racine ou de tige du *S. Triplinervia* traitées par macération dans l'eau froide ou dans l'alcool, ou par ébullition prolongée, donnait un curare actif avec paralysie caractéristique des plaques motrices des muscles striés; le même extrait préparé à l'aide d'écorces trop jeunes ou trop longtemps bouillies faisait mourir l'animal par arrêt de la circulation, sans que l'excitabilité des nerfs périphériques ou des muscles fût modifiée. Bien plus, ce même Strychnos peut fournir une matière convulsivante à côté de la substance paralysante (curare). Ainsi le *S. Triplinervia* couvert de fleurs, a une écorce de racine qui contient du curare, sa tige longuement bouillie ou sa tige jeune agit surtout sur la circulation; mais ses fleurs, et plus tard ses fruits, donnent des produits convulsivants, agissant comme la strychnine. La même plante à des stades différents de végétation, ne renferme donc pas toujours une substance à action toxique ou médicamenteuse identique. La grande famille des *Strychnées,* à côté d'un principe convulsivant pur, la noix vomique ou la strychnine, renferme un type de poison paralysant, le curare. De même la famille des *Solanées,* à côté de la *solanine*, présente la *nicotine* et l'*atropine*, dont les propriétés sont bien différentes, et le *pavot* donne des principes à effets différents, la morphine, la codéine, la narcéine, qui sont des modérateurs réflexes, la thébaïne, la papavérine, la narcotine des excito-moteurs convulsivants. Bien plus, récemment Vulpian et Ch. Richet ont fait voir que la strychnine elle-même n'est pas toujours convulsivante; il suffit de l'injecter à doses massives ou localement dans un membre pour obtenir d'emblée des effets paralysants.

Il existe donc des liens étroits entre ces substances. Les différents produits des Strychnos, si différents en apparence par leur action physiologique, forment un groupe complexe et lié dont les unités sont transformables les unes dans les autres, dans la plante elle-même ou dans le laboratoire. C'est ce qui avait fait émettre cette hypothèse à Gubler, émise d'ailleurs avant lui comme il le dit, par Schroff, Crum-Brown, Thomas Fraser, que les propriétés caractéristiques du curare pourraient bien appartenir à l'éthyl-strychnine ou à la méthyl-strychnine qui se formerait par une transformation du curare. En effet, les expériences de Crum-Brown et Fraser, André Cahours et Jolyet ont démontré que ces dérivés de la strychnine agissent sur les nerfs moteurs de la vie animale comme le curare.

Les Strychnos d'Amérique considérés jusqu'alors comme paralysants peuvent donc donner des principes convulsivants comme les Strychnos d'Asie, considérés jusqu'ici comme seuls convulsivants. On a donc trop simplifié la composition du curare en essayant de le réduire à une substance unique toujours semblable à elle-même.

Cette conclusion, vraie pour les extraits préparés et essayés au laboratoire, est également vraie pour les produits plus complexes des Indiens. Si Vulpian dit que tous les curares qu'il a eu entre les mains au laboratoire agissaient identiquement, sauf une force d'action plus ou moins grande : Gubler avec un curare venant du Venezuela ne remarqua qu'à hautes doses les effets caractéristiques, et vit survenir sur le chien de l'excitation spéciale et préalable des centres nerveux; Bochefontaine en essaya un qui jouissait de propriétés vératrinisantes tout en produisant ses effets ordinaires sur les nerfs moteurs, et Couty et de Lacerda ont vu des variétés de curare agir sur le cœur avec des effets quelque peu analogues à ceux que provoque la digitaline.

Couty, dans ses expériences à Rio de Janeiro sur le curare des pots ou gourdes des Indiens, a vu tel poison agir comme les extraits de vieilles racines à très petites doses, sur le muscle strié; tel autre, comme les extraits de jeunes branches ou les extraits longtemps bouillis, nécessitait de beaucoup plus fortes doses pour agir sur les extrémités des nerfs moteurs et sur le pneumogastrique.

Enfin, en exposant à un feu vif divers curares de gourdes ou de pots d'argile délayés dans l'eau, Couty trouva des échantillons qui perdirent toute leur action sur le muscle strié, après une ou trois heures de bonne ébullition; d'autres résistèrent à huit heures d'ébullition. Ce qui prouve que les curares des Indiens comme les extraits préparés au laboratoire de Rio, n'ont rien de fixe dans leur composition.

Après cela, il est facile de se rendre compte de l'utilité de beaucoup de pratiques empiriques des Indiens, rapportées par les voyageurs, en laissant de côté leurs pratiques cabalistiques et mystiques.

« Il devenait évident que des Strychnos faibles, analogues au Triplinervia doivent être traités, comme l'ont noté Jobert, Goudot, par macération froide, tandis que si les tribus utilisent des Strychnos plus résistants, comme le Castelnæana, elles peuvent, comme l'ont vu Bancroft, Castelnau, préparer les extraits par ébullition plus ou moins prolongée. On s'explique aussi l'utilité de couper des pieds choisis dans certaines conditions de végétation, puisque, pour des régions voisines, certains Strychnos Triplinervia donnent des poisons très différents.

» De même, le produit coutenu dans les calebasses est généralement moins actif, comme l'ont noté Cl. Bernard et Vulpian, parce qu'on le prépare, sans le réduire directement sur le feu, avec des écorces moins riches et moins stables. Enfin, l'existence de ces curares faibles ou *demasiados* signalés par divers voyageurs, et leur emploi thérapeutique, trouvent une raison suffisante dans l'action sédative qu'exerce sur la circulation le Strychnos Gardnerii ou d'autres écorces préparées par ébullition prolongée.

» On se rend aussi compte des différences d'aspect, et de saveur. Ce curare est plus louche et plus chargé parce qu'il provient des écorces de racines, et cet autre plus limpide parce qu'il a été fourni par les tiges; ce curare est brun ou noirâtre parce qu'il a été longtemps bouilli, et cet autre donne des solutions jaunes ou rougeâtres relativement limpides, parce qu'il a été préparé par macération; et il n'y a du reste aucune relation entre les caractères physiques du curare dépendant en grande partie du mode de préparation, et la toxicité qui paraît surtout en rapport avec l'origine botanique. Des produits très amers et très chargés, comme ceux des feuilles ou ceux des jeunes pousses traitées par ébullition, ne possèdent aucune action sur le muscle strié: et d'autres solutions peu foncées et moins amères sont excessivement actives (Couty). »

Le principe actif du curare est un alcaloïde dont Boussingault et Roulin, et après eux, Pelletier et Petroz avaient soupçonné l'existence et tenté l'extraction, mais qui n'a été isolé qu'en 1865, par Preyer, à l'instigation de Claude Bernard. C'est la *curarine* ($C^{10}H^{15}Az$).

Les effets de cet alcaloïde sont identiques à ceux du curare (P. Bert), mais sont vingt fois plus énergiques que ceux du curare extrait des calebasses (Cl. Bernard). Un milligramme de curarine, en solution aqueuse, injectée sous la peau, tue un lapin, tandis que, pour tuer un autre lapin de même taille, il faut injecter 20 milligrammes de curare dissous dans un petite quantité d'eau. Cristallisable et déliquescente, la curarine peut former des sels cristallisables avec les sels minéraux.

On pourrait, d'après Koch, déceler l'existence de la curarine dans le sang, l'urine, les fèces, les muscles, au moyen de l'acide sulfurique mono-hydraté concentré. Cet acide, en présence d'une solution ne contenant même que 6 centièmes de milligramme de curare, donnerait immédiatement naissance à une coloration rouge, qui deviendrait ensuite plus foncée et passerait au rose au bout de quelques heures. Avec SO^5 concentré et le chromate de potasse, on obtiendrait le même résultat que lorsqu'on traite par ces réactifs des solutions de strychnine (Koch, analysé, in *Gaz. hebd.*, 1872, p. 285).

Le curare conserve, sinon indéfiniment, du moins pendant fort longtemps, ses propriétés toxiques. Cl. Bernard a pu tuer des animaux avec des flèches empoisonnées depuis plus de quinze ans. L. Couty et de Lacerda, avec des flèches du Musée ethnologique du Muséum de Rio de Janeiro, provenant des Indiens des régions de l'Orénoque, du Rio-Napo, du Rio-Negro ou du Rio-Madeira, ont pu tuer des chiens, des cobayes ou des pigeons avec tous les symptômes de la curarisation.

La toxicité de ces engins est du reste beaucoup moins rapide qu'on ne l'a dit. Si l'on détache et que l'on dissolve l'enduit qui termine une lance ou une flèche empoisonnée, pour l'introduire avec précaution sous la peau, il met 6 à 8 minutes à tuer un cobaye ou à arrêter la respiration d'un chien. Mais il n'en est pas de même si la flèche lancée vient perforer la poitrine ou le ventre de l'animal. Dans ce cas, le curare agit comme en injection intra-vasculaire, et la mort est beaucoup plus rapide. C'est ce que montra Schirsake, aide-naturaliste du Muséum de Rio, en lançant les flèches empoisonnées par le curare avec l'arc et la sarbacane sur des animaux qu'il perforait avec l'adresse d'un Indien. La pointe empoisonnée pénétrait dans les poumons, dans le foie, dans le cœur, restait en contact avec des vaisseaux ouverts et provoquait une mort presque foudroyante. C'est avec cet engin de mort que l'Indien s'avance comme une couleuvre à travers les forêts silencieuses du Brésil, à la chasse des oiseaux, des singes et même des hôtes redoutables (sanglier, *Felis concolor*) de ces régions favorisées.

II. **Faux Curares.** — Diverses tribus indiennes mêlent aux sucs des Strychnos le venin de serpent et le venin du crapaud, quelquefois même, comme l'ont vu Boussingault et d'autres voyageurs, ces matières animales venimeuses constituent à elles seules un poison des flèches. Il n'est pas possible de confondre l'action de ces venins avec celle du curare, comme Lauder-Braunton et Fayrer l'ont encore fait il y a peu. Le venin du crapaud détermine l'arrêt complet du cœur des mammifères, des oiseaux, des reptiles et des batraciens (Vulpian); le venin du serpent fait naître des troubles primitifs qui aboutissent à l'arrêt de la respiration et du cœur (Lacerda).

Ce n'est pas là l'action du curare.

Mais en dehors de ces venins animaux, avec lesquels on a voulu confondre le curare, on a considéré d'autres sucs végétaux que ceux dont nous avons parlé comme pouvant fournir le véritable curare.

Le plus connu est le suc du *Cocculus Toxicoferus* employé par diverses tribus sauvages de l'Amérique méridionale à la fabrication du poison des flèches. Ce suc suffirait à lui seul, d'après Martius et Jobert, à fournir un curare actif et complet.

Or, cette action est loin d'être identique. Le suc du Cocculus paralyse bien les extrémités périphériques des nerfs moteurs comme le curare, mais au lieu que cette action soit primitive comme avec celui-ci, elle n'arrive que lorsque les centres nerveux sont paralysés et la circulation presque arrêtée. De plus, le Cocculus produit des spasmes convulsifs et augmente la tension vasculaire lorsque le curare l'abaisse, qu'il soit injecté sous la peau ou dans les veines (Cl. Bernard, Couty).

Il en est de même du suc laiteux d'un arbre majestueux qui croît dans la région des Amazones, le *Hura crepitans*. Ce liquide n'amène la mort qu'après l'injection de centaines de grammes; et cela, par paralysie lente ou brusque du cœur, mais sans aucune modification appréciable des muscles striés ou de leurs nefs.

Le suc du *Taja*, du *Serjania*, du *Paullinia cururu* dont parle Cl. Bernard, ne fournissent pas non plus le vrai curare. Ces sucs végétaux sont trop peu actifs pour pouvoir constituer des poisons de flèches, et le vrai curare n'est extrait que des Strychnos.

III. **Historique.** — C'est en 1595 que le curare fut importé en Europe par Walter Raleigh, lors de son retour de la Guyane.

Il est fait de nouveau mention du curare dans la relation des voyages sur l'Amazone, des Pères d'Artedia et d'Acunja (1639). Puis viennent les narrations fantaisistes de Salvator Gilius, d'Alonso Martinez de Espinaz, Bartolomeo de Las Casas. La Condamine, vers 1750, rapporta de la Guyane des échantillons de curare qui servirent à l'étude expérimentale de cette substance faite sur les animaux par Muschenbrock, Albinus et Van Swieten; puis Humboldt, R. Schomburgh, Clapperton, Goudot, Castelnau nous racontèrent ce qu'ils avaient vu de la fabrication du curare chez les Indiens, sans oublier les conjurations, les danses, les cérémonies qui accompagnaient la récolte des plantes; et Bancroft, Fontana, Watterton, Benjamin Brodie, et enfin Cl. Bernard l'étudièrent scientifiquement. Il appartint à Cl. Bernard

spécialement de fixer la science sur ce sujet si curieux et si intéressant (1844).

Le curare, qui a porté différents noms, suivant le lieu de sa provenance et qui a été désigné sous les appellations de *woorara*, *wurali*, *urari*, *curare*, *poison des Ticunas*, *poison des flèches*, est surtout préparé par les tribus des *Maquiritares* et des *Piaroas*. Nous avons dit la variété de fabrication de cette substance. D'après E. Thirion, consul du Vénézuela à Paris, elle serait préparée dans son pays ainsi qu'il suit : on râpe les écorces d'une liane du haut Orénoque ; puis on les fait bouillir pendant quelques heures jusqu'à ce qu'elles deviennent une espèce de pâte, que l'on passe ensuite dans un filtre aussi fin que possible : on la soumet ensuite de nouveau à un feu lent jusqu'à ce qu'elle ait acquis la consistance sirupeuse : le poison est confectionné.

IV. **Action physiologique.** — Il nous sera facile de tracer l'histoire de l'action physiologique du curare. Il nous suffira pour cela de suivre pas à pas pour ainsi dire les remarquables leçons du professeur Vulpian.

1° *Empoisonnement par le curare.* — Le curare détermine un affaiblissement progressif de tous les mouvements, soit spontanés, soit réflexes, des muscles de la vie animale. Les muscles de la vie organique eux, ne sont atteints qu'à un bien moindre degré, lorsque les animaux ne sont pas soumis à l'action de doses considérables de ce poison.

L'action de cette substance toxique est la même chez tous les vertébrés. Chez tous, le curare provoque une paralysie graduelle plus ou moins rapide. Vous injectez sur un mammifère (cobaye) 0,02 de curare dissous dans l'eau distillée, vous voyez l'animal ne pas s'agiter par l'irritation provoquée par l'injection comme après une injection hypodermique de vératrine ou d'aconitine par exemple; mais vous voyez l'animal s'affaisser graduellement : la locomotion, puis la station deviennent impossibles; les mouvements respiratoires cessent bientôt après quelques spasmes qui agitent son corps, et le cœur, qui continue toujours à battre quelques instants (ordinairement 2 ou 3 minutes), après l'arrêt de la respiration, cesse sa révolution et rend la mort définitive. Chez les batraciens, cet arrêt du cœur ne se produit pas pourvu que la peau soit maintenue humide, car chez eux la respiration cutanée suffit à entretenir l'hématose ; et de plus, les mouvements spasmodiques des membres, constants chez les mammifères, font ordinairement défaut.

Il ne faudrait pas croire que ces mouvements soient entièrement sous la dépendance de l'asphyxie qui se produit. Non, car ils surviennent chez des animaux à qui on pratique la respiration artificielle, avant que la respiration spontanée ait cessé, et chez ceux que l'on curarise quand ils sont plongés dans le sommeil chloralique. On les voit survenir enfin, au moment où les effets du curare commencent à se dissiper, lorsqu'on a pratiqué la respiration artificielle pour donner le temps au poison, introduit sous la peau ou dans les veines, de s'éliminer.

Chez les poissons, d'après J. Steiner, la paralysie des nerfs moteurs est beaucoup plus lente à se produire que chez les mammifères, les oiseaux ou les reptiles, l'organe central des mouvements volontaires ainsi que le centre respiratoire seraient pris en même temps. Après ce que nous avons vu des résultats obtenus par L. Couty avec différents curares, c'est là une assertion à vérifier. — (Steiner, analysé in *Rev. des sc. méd.*, 1876, t. VIII, p. 502).

Armand Moreau a constaté la résistance des nerfs électriques des poissons électriques à l'action du curare (*Compt. rend. de l'Acad. des sc.* 1860, et *Ann. des sc. natur.*, t. XVIII, 1862, p. 12) et Matteuci, Marey, Boll, ont confirmé en partie ses expériences. Chez les torpilles, la paralysie des nerfs électriques est plus tardive que celle des nerfs moteurs.

Toutefois, l'action du curare est d'autant plus vive que l'animal appartient à une classe supérieure. Ainsi 0,01 de curare dissous dans 0gr,10 d'eau et injecté dans l'abdomen de l'écrevisse ou de l'escargot à l'aide de la seringue de Pravaz ne parvient pas à produire une paralysie complète. L'écrevisse remise dans l'eau courante continue à être très vive, et l'escargot remue encore dans sa coquille. On arrive pourtant à produire la paralysie curarique chez des embryons de poissons, des escargots, des paludines, de jeunes anodontes, des écrevisses, des larves aquatiques d'insectes, des sangsues, des naïs, des holothuries, des astéries, des actinies, des méduses, etc. D'après J. Steiner, le curare n'agirait que sur l'organe central du mouvement volontaire chez ces animaux. Bien qu'il y ait peut-être encore des réserves à faire sur ce point, ainsi que sur l'opinion de Kölliker, qui dit que l'injection intra-vasculaire du curare sur les grenouilles paralyse le centre des mouvements volontaires, avant les nerfs moteurs, on pourrait peut-être s'expliquer la résistance de ces animaux (escargots, anodontes, holothuries, asteries, etc.), à l'action du curare en se rappelant qu'ils n'ont que des muscles lisses. Or, nous avons vu que les muscles lisses, ou de la vie organique, n'étaient pris, même chez les vertébrés supérieurs, que plus tardivement, et à moindre degré que les muscle striés.

Vulpian a vu des planaires, des polypes d'eau douce vivre longtemps dans une faible solution de curare. Il semble donc que ces animaux soient réfractaires à son action.

2° *Absorption et élimination du curare.* — Le curare est facilement absorbé quand on l'introduit sous la peau. C'est de cette méthode dont on se sert pour curariser les animaux en expériences et les immobiliser. On pratique la respiration artificielle et on entretient ainsi la vie. Mais quelle vie? Il faut croire qu'en cet état, le fonctionnement de la vie cellulaire est bien réduit, car la curarisation est susceptible d'affaiblir considérablement l'action d'un autre poison introduit expérimentalement dans l'organisme.

On a exagéré l'activité du curare, et lors des premières expériences dans les laboratoires, on se gardait bien de mettre une solution de curare avec une écorchure à la peau. Cette prudence était excessive. Il faut 0,01 à 0,02 par injection hypodermique, pour tuer un lapin; 0,10 et parfois plus, pour faire périr un chien; et d'après le récit des voyageurs, plusieurs flèches sont nécessaires pour causer la mort d'un sanglier, et l'animal ne meurt qu'au bout de plusieurs minutes.

La grenouille est plus sensible à l'action du curare. L'engourdissement commence chez elle au bout de 2 à 5 minutes. La grenouille rousse est plus vite paralysée que la verte; cette paralysie survient plus promptement pendant l'été que pendant l'hiver, chez les animaux de petite taille que chez ceux de grande taille, chez les individus émaciés par le jeune que chez les individus vigoureux, chez les sujets en liberté que chez ceux que

l'on fixe à l'aide d'épingles (cela par suite d'embarras circulatoires résultats de l'extension et de la réduction des membres, ce qui empêche l'absorption de se faire aussi facilement), et enfin, la paralysie est plus rapide avec une dose plus forte.

Chez le lapin, l'engourdissement curarique ne survient qu'en quatre, cinq ou six minutes; chez les chiens qu'au bout de dix, quinze et parfois même vingt minutes. Ces faits sont importants à connaître lorsqu'on veut administrer le curare à l'homme dans un but thérapeutique. Il est bon de savoir alors au bout de combien de temps doit agir le poison, afin de connaître le moment où l'on peut conclure, de l'absence des effets caractéristiques, que la dose injectée a été insuffisante pour produire un effet quelconque sur l'organisme.

Injectée dans les veines, la solution du curare agit avec une rapidité extrême. Des doses qui, injectées sous la peau n'auraient pour ainsi dire aucune action, provoquent rapidement la paralysie complète des mouvements volontaires et réflexes chez les mammifères quand on les introduit dans le sang. Ainsi, si sur un chien il faut faire une injection hypodermique de 0,12 à 0,15 d'un curare faible pour abolir les mouvements volontaires au bout d'un quart d'heure, il suffit de 0,03 du même curare en solution aqueuse et injecté dans la veine crurale vers le cœur, pour produire le même effet en moins d'une minute. Mais l'effet est moins durable que lorsque le poison est introduit dans le tissu cellulaire. C'est du reste un phénomène qui se reproduit avec tous les poisons (Vulpian).

L'absorption du curare par les organes digestifs est beaucoup plus lente que par le tissu cellulaire sous-cutané; de plus, cette lenteur varie avec certaines conditions, telles que l'espèce de l'animal, l'état de plénitude ou de vacuité de l'estomac.

Chez la grenouille, le curare introduit dans l'estomac produit ses effets ordinaires, seulement ils sont moins rapides que lorsque le curare est injecté sous la peau. Chez les oiseaux, quand le poison est introduit dans le pharynx, l'œsophage ou le jabot, les effets toxiques se montrent après quelques minutes. Les cochons d'Inde présentent les mêmes particularités (Fontana, Vulpian). Toutefois, les mammifères peuvent avaler des doses de curare qui les tueraient infailliblement si elles étaient injectées sous la peau.

Ce qui avait fait accréditer l'erreur de la non toxicité du curare, introduit dans les voies digestives, c'est que son absorption par les muqueuses intactes est assez lente pour que le poison s'élimine aussi vite qu'il est absorbé. Cette élimination se fait surtout par les reins, à tel point que l'extrait aqueux concentré de l'urine d'un animal curarisé et maintenu en vie à l'aide de la respiration artificielle, peut empoisonner une grenouille avec tous les phénomènes de la curarisation. Si donc, on empêche l'élimination du poison, soit en extirpant les reins (Cl. Bernard, Vulpian), soit en liant les uretères ou en liant les artères rénales (Cl. Bernard, Hermann), on permet ainsi l'accumulation du poison dans le sang, et une dose de curare introduite dans l'estomac, assez forte il est vrai, mais qui serait inoffensive s'il s'agissait d'un chien intact, produit l'empoisonnement. Le curare est donc absorbé par la muqueuse des voies digestives, mais si lentement, que l'élimination par les reins peut empêcher le poison de se trouver en assez grande quantité dans le sang pour produire des effets toxiques.

Pendant la curarisation, le curare s'élimine donc aussi par l'urine. Il s'accumule dans la vessie pendant tout le temps de la respiration artificielle, d'où il sera rendu à l'extérieur quand l'animal sortira de sa paralysie. Si donc l'animal n'est pas maintenu en curarisation indéfinie, c'est que la vessie ne laisse pas passer le curare; si la muqueuse vésicale absorbait ce poison, le rendant ainsi sans cesse à la circulation, la paralysie des nerfs moteurs se perpétuerait indéfiniment. On peut injecter d'ailleurs une forte quantité de curare dans la vessie chez les mammifères, sans qu'il y ait empoisonnement.

La muqueuse des voies respiratoires (fosses nasales, larynx, trachée, bronches, poumons) absorbe facilement le curare. Si l'on injecte ce poison dans la trachée, par exemple, les effets de l'intoxication ne tardent pas à paraître (Cl. Bernard). Cependant, ce mode de pénétration est moins actif que l'injection sous-cutanée. 0,30 de curare ont pu être introduits ainsi dans la trachée d'un fort chien sans produire le moindre engourdissement (Vulpian), 0,50 ont amené la paralysie curarique d'un chien de plus petite taille en l'espace de deux minutes. Cette paralysie a duré six heures.

Les branchies des poissons, des têtards de grenouille n'absorbent le curare qu'avec une assez grande lenteur, et quand on veut curariser ces animaux, plongés dans une eau tenant en solution du curare, il est nécessaire de faire une petite blessure à la surface de leur corps.

D'après les expériences de Fehling, le curare passe lentement au travers du placenta. Ainsi la curarisation d'une chienne et d'une lapine en gestation, n'a exercé aucune influence sur les petits (cité par PORAK, *Thèse de Paris*, 1878, p. 97).

La lenteur de l'absorption du curare par la muqueuse du tube digestif explique comment la chair des animaux tués par des flèches empoisonnées par cet agent toxique peut être mangée sans provoquer d'intoxication. C'est ainsi que ces flèches sont les armes de chasse des sauvages de l'Amérique du Sud et qu'elles sont employées dans l'Afrique équatoriale, tout au moins dans le bassin du Congo (Stanley).

3° *Mort par le curare.* — La mort chez les animaux curarisés est évidemment due au défaut d'oxygénation du sang. Le curare paralyse les puissances inspiratrices et l'asphyxie survient.

Les nerfs qui se distribuent aux muscles inspirateurs sont, de tous les nerfs qui animent les muscles striés (le cœur excepté), ceux qui conservent le plus longtemps leur action. Le nerf phrénique répond encore aux excitations que les nerfs des membres ne produisent plus la moindre contraction sous l'influence des mêmes excitants (électricité). Lorsque les mouvements reparaissent chez un animal curarisé et soumis à la respiration artificielle, les premières contractions se montrent dans les muscles de l'appareil respiratoire. Frappés les derniers par le curare, les nerfs des muscles inspirateurs reviennent les premiers à la vie fonctionnelle. C'est ainsi que chez la grenouille, on voit reparaître d'abord les mouvements à peine perceptibles de l'appareil hyoïdien, puis plus fréquents et plus forts; ensuite les mouvements respiratoires des parois abdominales se montrent à leur tour, et enfin les mouvements des membres reparaissent les derniers.

Chez tous les vertébrés, les mouvements respiratoires s'arrêtent avant les mouvements du cœur. Le cœur, chez les vertébrés supérieurs, continue à battre avec régularité pendant quelques instants. Si l'on a soin de

pratiquer la respiration artificielle et d'oxygéner ainsi leur sang, on peut les maintenir en vie des heures entières, ce que journellement on fait dans les laboratoires de physiologie pour les recherches expérimentales. Watterton, en 1812, fut le premier qui, à l'aide de ce moyen, ramena à la vie un âne empoisonné par le curare. C'est le comité de Londres qui, dans ses recherches sur les mouvements du cœur en 1835, institua pour la première fois, l'usage du curare et de la respiration artificielle pour les recherches expérimentales.

Nous avons vu que, chez les batraciens, le cœur ne s'arrête pas, et que la respiration cutanée suffisait à entretenir la vie en permettant l'élimination progressive du curare par les reins.

Toutefois, si la dose de curare introduite sous la peau ou dans les veines est très considérable, les modifications que ce poison engendre peuvent atteindre un degré tel qu'elles soient irréparables, et alors la respiration artificielle, chez les mammifères, les oiseaux et les reptiles, la respiration cutanée chez les batraciens, ne suffisent plus pour ramener les animaux à la vie. La mort est consommée.

Mécanisme de l'action paralysante du curare. — La mort, en somme, est donc toujours dans l'empoisonnement par le curare, le résultat d'une paralysie. La curarisation expérimentale est aussi une paralysie. Mais quel est le mécanisme de cette action paralysante? *A priori*, il peut dépendre : 1° de l'abolition des fonctions des centres nerveux; 2° ou de l'abolition de l'action des nerfs moteurs sur les muscles; 3° ou de l'abolition de la contractilité musculaire elle-même.

De ces trois termes, nous pouvons déjà éliminer le dernier comme l'a fait Cl. Bernard. En effet, sur une grenouille curarisée, mettons à nu le nerf sciatique et électrisons-le comparativement avec les muscles de la jambe. Nous soulevons le nerf sur une baguette en verre et nous l'électrisons avec une pince de Pulvermacher donnant de forts courants galvaniques : le membre reste inerte. Nous portons alors les extrémités de la pince galvanique sur le muscle gastro-cnémien : de vives contractions se produisent immédiatement. Les propriétés physiologiques des faisceaux musculaires striés, c'est-à-dire la contractilité musculaire, sont restées intactes. Cette simple expérience nous prouve d'un même coup que le muscle n'est pas atteint par le curare, et que d'autre part, l'action du nerf moteur sur le muscle est abolie. C'est donc le nerf moteur qui est atteint par le curare, mais cette expérience ne nous apprend rien sur la première hypothèse, celle qui supposerait une impuissance motrice des centres nerveux. Il serait possible que cette impuissance existât en même temps que la paralysie des nerfs moteurs. Nous aurons donc à étudier cette question.

État des muscles dans l'intoxication par le curare. — Jusqu'à quel point les muscles conservent-ils leurs propriétés physiologiques chez un animal curarisé? Dans ces conditions, le courant propre du muscle est normal; les tracés myographiques pris sur une grenouille curarisée sont les mêmes, ou à peu près, que ceux que l'on obtient sur les muscles d'une grenouille intacte. Toutefois, il se peut qu'il y ait, comme l'a indiqué G. Rosenthal, une très légère diminution de l'énergie de cette propriété physiologique, mais si légère, comme l'a indiqué Vulpian en se servant de l'appareil à charriot de du Bois-Reymond animé par une pile de Grenet, qu'elle ne peut ouer le moindre rôle dans les effets du poison. La modification qui existerait serait principalement une très faible augmentation de la période d'excitation latente, une rapidité moins grande de la production du summum de la contraction. Telles sont les modifications qu'indiquent du moins les tracés myographiques (Vulpian). Quant à l'activité fonctionnelle, elle reste intacte (Kolliker, Pelikan, Vulpian), contrairement à ce qu'a soutenu Boudet de Paris (*Thèse de Paris*, 1880, p. 85 et suiv.). Au contraire, les muscles se fatigueraient plus lentement à la suite d'une longue série de contractions, et reprendraient plus rapidement et mieux leur activité quand ils sont soumis à l'influence du curare qu'à l'état normal (Funke); et chez les animaux à sang chaud, de très petites doses de curare auraient pour effet de rendre les contractions musculaires plus actives et plus rapides (Rossbach), cela par suite d'une action excitante directe du poison sur les appareils nerveux musculaires qu'il paralyse finalement, ou bien, comme le dit Röber, par suite d'un afflux plus abondant de sang dans le muscle curarisé?

Quoi qu'il en soit, nous pouvons répéter que ce n'est pas en agissant sur l'élément contractile lui-même que le curare détermine la paralysie des mouvements.

Etat des nerfs dans la curarisation. Nous avons vu que l'action normale des nerfs sur les muscles est devenue impossible chez les animaux curarisés. Mais notre expérience a porté sur un nerf mixte, le sciatique, renfermant des fibres motrices, sensitives et sympathiques. Le curare agit-il sur toutes ces fibres à la fois? C'est une question que nous discuterons plus loin; pour le moment occupons-nous des fibres qui innervent les muscles striés, et qui à l'état normal, servent à mettre en jeu la contractilité de ces organes.

Comment donc sont atteints les nerfs qui animent les mucles? La cessation de l'action des nerfs sur les muscles, chez les animaux curarisés peut être due : 1° à l'abolition de l'excitabilité des fibres nerveuses dans toute leur longueur; 2° à la perte de la faculté de transmission de ces fibres; 3° à l'impossibilité du passage de l'excitation des fibres nerveuses excitées aux faisceaux musculaires correspondants.

Des expériences très nettes nous conduisent à penser que c'est de cette dernière façon que se produit la paralysie des muscles à fibres striées, chez les animaux curarisés.

C'est ce que prouve l'expérience de Cl. Bernard. On prend une grenouille, on lui lie ou même sectionne la cuisse en ne respectant que le nerf sciatique, puis on la curarise. Ce batracien ne tarde pas à tomber en paralysie, sa tête, son tronc, ses membres, excepté le membre coupé, et où par conséquent il n'y a plus de circulation mais qui tient encore au corps par le sciatique, excepté le membre coupé, dis-je, qui a conservé ses mouvements, tout son corps est absolument privé de mouvements spontanés ou réflexes. La patte coupée cependant réagit aux excitants, soit par un réflexe, soit par l'excitation galvanique du sciatique. Si donc le curare agissait sur les centres nerveux ou sur les troncs nerveux eux-mêmes, le sciatique de la patte coupée resté en communication avec les nerfs lombaires qui lui donnent naissance et par eux avec les racines antérieures et la moelle aurait aussi perdu toute excitabilité puisqu'il est resté en contact avec le sang chargé des principes toxiques du curare. Or, comme cela n'est pas, le curare n'agit donc pas sur les troncs nerveux eux-mêmes.

Une autre expérience de Cl. Bernard et de Kölliker prouve que les nerfs conservent leurs propriétés jusque tout près de leurs terminaisons périphériques. On met à découvert un gastro-cnémien de grenouille, on l'isole et on le coupe à ses deux points d'attache après avoir lié ou sectionné ses vaisseaux, en ayant soin de ne laisser adhérent au corps que le filet nerveux qui y pénètre. On curarise la grenouille par une injection sous-cutanée. Quand la curarisation est complète, vient-on à pincer un doigt d'un des membres antérieurs ou à électriser un point quelconque du corps, on provoque la contraction du gastro-cnémien isolé, qui n'a pas reçu de sang chargé de curare. C'est le seul muscle du corps qui se contracte. Le sciatique et ses branches de divisions ont donc conservé leur propriétés physiologiques.

Pour compléter l'expérience, il suffit d'isoler alors le tronc du sciatique du côté où le gastro-cnémien est préparé et de l'électriser : le gastro-cnémien entre en contraction quand tous les autres muscles du membre restent inertes. Puisque les filets nerveux contenus dans le tronc du sciatique et destinés à ce muscle ont conservé leurs propriétés, il est évident qu'il en est de même des filets nerveux qui sont contenus dans ce tronc et qui se rendent aux autres muscles du membre inférieur; et puisque ces muscles ne se contractent pas comme le gastro-cnémien sous l'électrisation du sciatique, c'est donc que les extrémités périphériques des fibres que leur fournit ce nerf, sont modifiées de quelque façon. Cette expérience prouve du même coup la persistance de l'excitabilité et de la conductibilité des fibres nerveuses motrices, dans leur trajet du centre nerveux jusqu'à leurs terminaisons périphériques et la modification de ces points terminaux.

Enfin, Cl. Bernard enlève deux muscles gastro-cnémiens de grenouille en ayant la précaution d'y laisser appendu leurs nerfs sciatiques. Il plonge l'un des gastro-cnémiens dans une solution de curare, en ayant soin que le nerf reste au dehors de la solution, il plonge le nerf jusqu'au muscle, mais pas le muscle, qu'il suspend de telle façon qu'il ne plonge pas dans le liquide. Dans ces conditions, si au bout de quelques minutes on électrise ces deux nerfs, on constate que le nerf qui a été plongé dans le curare a conservé son action, sur le muscle, tandis que le sciatique qui n'a pas été dans la solution, mais qui répond au muscle qui a plongé dans le curare, est incapable de provoquer la contraction du muscle. Il est clair que ces résultats différents des deux expériences tiennent à ce que dans un cas les extrémités nerveuses périphériques intramusculaires avaient été en contact avec le curare en même temps que le muscle, lorsque dans l'autre cas elles avaient été préservées de l'action directe de ce poison.

Les nerfs moteurs destinés aux muscles striés conservent donc leurs propriétés physiologiques sur les animaux curarisés. Mais ces propriétés sont-elles absolument intactes? Si ces propriétés sont modifiées, elles le sont bien peu. Les nerfs d'un animal curarisé conservent non seulement leur excitabilité et leur conductibilité, mais ils offrent le *courant nerveux* normal (force électro-motrice), la force *électro-tonique* et la *variation négative* de Dubois-Raymond. D'après Otto Funke, N. Bezold, Valentin le pouvoir électro-moteur des nerfs serait même augmenté chez les animaux curarisés, ce que H. Röber attribue à la paralysie des nerfs vaso-moteurs produite par le curare, mais toutes ces discussions sont bien subtiles et méritent peu qu'on s'y arrête, car l'*électrotome* et la *variation négative* n'ont plus aujourd'hui aucune valeur physiologique.

La nutrition intime serait activée dans les muscles et dans les nerfs, et par suite, les phénomènes électriques se manifesteraient avec plus d'intensité. Vulpian oppose à cette conclusion qu'à dose ordinaire le curare agit peu sur les vaso-moteurs. Pour V. Bezold d'autre part, la névrosité ne serait pas intacte, car la vitesse de propagation du courant nerveux, de 26 mètres en moyenne par seconde, tomberait à 5^{m},50 dans le même temps. (Wundt et Schelske, *Verhandl. d. naturhist. med. Vereins zu Heidelberg*, t. XI, 1860, p. 12 et suiv.) A supposer que ce fait soit bien exact, il n'explique pas la paralysie des nerfs moteurs. D'un autre côté, Onimus a soutenu récemment, sans preuves bien sérieuses, que l'empoisonnement par le curare laissait intactes aussi bien les filets terminaux que les centres et qu'il n'attaquait que les troncs nerveux (*Acad. de méd.*, décembre 1879).

Sur quel point du nerf porte l'action du curare? — Nous savons maintenant que nerfs et muscles conservent leurs propriétés physiologiques dans l'empoisonnement par le curare; nous savons aussi qu'une excitation lancée sur le trajet d'un nerf n'arrive pas jusqu'au faisceau musculaire strié et ne la fait point entrer en contraction. Comment expliquer ce phénomène? Évidemment il y a une interruption dans le circuit, mais où siège-t-elle?

Otto Funke et autres physiologistes, avant la découverte des *plaques nerveuses motrices*, avaient supposé qu'il devait y avoir au point de jonction des fibres musculaires et nerveuses une substance intermédiaire servant à la communication des excitations des fibres nerveuses aux fibres musculaires et dont le curare venait annihiler le fonctionnement, Wundt et Schelske (*Analy. in Arch. des. sc. phys. et nat. de Genève*, 1861) admettaient aussi cette hypothèse.

Plus tard, lorsque Kühne et Rouget eurent découvert qu'arrivée au sarcolemme du faisceau musculaire primitif, la fibre nerveuse perd sa gaine de Schwann et sa myéline, qu'elle présente avant sa terminaison et après avoir traversé ce sarcolemme, un petit amas de matière granuleuse et parsemée de noyaux, on a admis que c'était sur ce noyau, *plaque motrice terminale de Rouget*, que le curare portait son action, interceptant ainsi, en cet endroit, le courant nerveux, et empêchant par suite la propagation de l'excitabilité nerveuse à la fibre musculaire.

Mais cette théorie n'est pas absolument exacte. Vulpian a montré, en effet, que si l'on met un sciatique à nu chez un chien curarisé, au moment où les mouvements volontaires viennent de se paralyser et où les mouvements respiratoires ont disparu, et si l'on excite ce nerf, on observe qu'il y a encore, lorsqu'on l'excite, une action très prononcée sur les muscles qui répondent à l'excitation par la contraction. Pélikan (de Pétersbourg) constata le même fait sur le cheval et le lapin (*Bull. de l'Acad. des sc. de Saint-Pétersbourg*, t. III, p. 83, 1857), après Vulpian, et nombre d'autres observateurs ont vu depuis que la motricité nerveuse peut être mise en jeu plusieurs minutes après la mort, chez les mammifères curarisés et que cette motricité est même, à ce moment, très considérable encore. Bien plus, en se servant de moyens propres à graduer et à mesurer l'intensité des courants faradiques, on a reconnu que la motricité expérimentale est plus intense au moment de

la mort, chez un chien empoisonné par le curare que chez un autre qui ne l'est pas (P. Bert, Cl. Bernard, Vulpian). Si on continue l'expérience pour voir ce que cette motricité deviendra, on constate qu'elle diminue très vite, et s'éteint au bout de peu de temps. La motricité nerveuse persiste encore quelques minutes après l'arrêt des mouvements respiratoires, comme on peut s'en convaincre en pratiquant la respiration artificielle; mais elle s'affaiblit à partir d'un certain moment et s'éteint complètement, bien que le cœur continue à battre avec énergie et régularité. L'abolition de la motricité n'est donc pas la cause de la paralysie produite chez les mammifères par le curare : cette abolition n'a même lieu, lorsque la dose de poison absorbée n'est pas très considérable, qu'assez longtemps après la cessation des mouvements volontaires et respiratoires. (Vulpian).

Les faits se passent de même chez la grenouille. Seulement, chez elle, les phénomènes se précipitent si vite qu'il est difficile de les bien saisir. Pour observer chez elle le stade pendant lequel la motricité nerveuse existe encore, il est nécessaire de n'employer qu'une très faible dose de curare. Par contre, Cl. Bernard a montré qu'on pourrait produire chez un mammifère, à l'aide du curare, une abolition complète de la motricité des nerfs de la vie animale, au moment même où se manifeste la paralysie, comme cela a lieu d'ordinaire chez les Batraciens. Il suffit, pour cela, d'injecter une forte dose de curare dans une veine. La différence d'action du curare ne diffère donc, chez les mammifères et les batraciens, que par la rapidité et l'intensité des effets, non par leur nature.

Il est donc hors de doute que la paralysie des mouvements volontaires et réflexes, à l'instant même où elle se produit chez les animaux curarisés, n'est pas le fait de l'impuissance fonctionnelle des plaques motrices terminales des nerfs moteurs, ni de l'affaiblissement physiologique de ces nerfs. Le problème du mécanisme réel de la paralysie curarique reste donc entier.

Cl. Bernard tente l'explication, en disant que dans les premiers moments de l'intoxication, le curare n'abolit pas le fonctionnement des extrémités périphériques des fibres nerveuses motrices; ce poison ne produirait là, d'après lui, qu'une modification particulière; et, presqu'aussitôt après, les fibres motrices perdraient leurs propriétés physiologiques du centre à la périphérie. De fait, les nerfs moteurs, chez les animaux empoisonnés par le curare, paraissent perdre leur excitabilité motrice du centre à la périphérie, et la contractilité musculaire se conserve à peu près intacte, au moment où l'excitabilité motrice des fibres nerveuses a cessé.

Mais, s'il en est ainsi, on doit pouvoir constater l'abolition de cette excitabilité au niveau des racines antérieures des nerfs mixtes rachidiens, à l'instant où la motilité volontaire ou réflexe cesse de pouvoir se manifester. Et en effet, d'après Cl. Bernard, il en est ainsi. Sur un chien que l'on vient de curariser, on pourrait provoquer des mouvements dans un membre postérieur, en électrisant le sciatique correspondant, l'électrisation des racines antérieures de ce nerf restant sans effet. Mais s'il n'y a pas là erreur d'observation, c'est un fait exceptionnel, car Vulpian a vu les racines de ce nerf être encore excitables chez des chiens soumis à la curarisation, cinquante minutes après que ces animaux avaient perdu toute motilité, et que la respiration spontanée avait cessé. Bien plus, ce physiologiste a pu produire des mouvements des membres postérieurs en électrisant la moelle épinière au lieu d'origine des racines des nerfs sciatiques (*Archiv. de physiol.*, 1870, p. 71 et suiv.), et cela trois quarts d'heure encore après la cessation des mouvements respiratoires spontanés.

Quand l'introduction du poison est plus forte, la moelle conserve bien moins longtemps ses propriétés excito-motrices. Après l'injection intraveineuse de 0,05 de curare en solution aqueuse, la moelle, a cessé en moins de dix minutes de pouvoir agir sur les muscles de la jambe sous l'action du faradisme. A ce moment, le nerf sciatique est encore excitable et il peut provoquer la contraction des orteils. Quelques minutes plus tard, il est inerte aux excitations. Ce fait de la persistance plus longue de l'excitabilité dans le sciatique que dans son centre d'origine (moelle), peut-il être invoqué en faveur de la théorie de Cl. Bernard?

Mais nous avons vu, qu'au moment où se produit l'abolition des mouvements volontaires et réflexes, — au moment de la mort, si l'on ne soumet pas les animaux à la respiration artificielle, les nerfs moteurs des mammifères curarisés ont conservé leur excitabilité de la périphérie la plus extrême, jusqu'à leur point d'origine dans les cellules nerveuses des cornes antérieures de la moelle épinière ou des noyaux gris de l'isthme de l'encéphale. On ne peut donc pas admettre que les fibres nerveuses motrices de la vie animale soient en quelque sorte *décrochées* physiologiquement de la moelle par l'action du curare, comme l'a dit Cl. Bernard. On ne peut pas dire davantage que les nerfs moteurs soient détachés physiologiquement des faisceaux musculaires.

Comment donc se produit la paralysie initiale chez un animal curarisé? Le curare n'affaiblit-il pas les aptitudes fonctionnelles des centres nerveux?

Vulpian n'a pas été éloigné de le croire, lors de ses premières études sur ce poison, et Rouget a professé la même opinion.

Mais cette hypothèse est contredite par les expériences que nous avons rapportées plus haut. Ainsi, si on lie la partie postérieure du tronc à une grenouille, en respectant seulement les nerfs lombaires, on interrompt toute circulation dans le membre postérieur. Cette grenouille saute spontanément de temps en temps; on peut d'ailleurs provoquer ces mouvements, en excitant un point quelconque du corps de l'animal. On lui injecte une goutelette d'une solution faible de curare, au bout de quelques instants, on voit cesser les mouvements des membres antérieurs, ainsi que ceux de l'appareil hyoïdien. Les membres postérieurs, au contraire, restent fléchis comme à l'habitude; si on les allonge, ils reprennent aussitôt cette attitude de flexion. Si on pince un des orteils, la grenouille cherche à fuir et fait un bond en avant à l'aide des membres postérieurs, les seuls qui aient conservé la possibilité de se mouvoir, puisque les nerfs moteurs de ces membres sont les seuls qui n'aient pas été mis en contact avec le poison. Si l'on renverse l'animal sur le dos, il exécute aussitôt quelques mouvements à l'aide de ses membres postérieurs pour se remettre sur le ventre. Il saute même spontanément; et cependant il est profondément curarisé. Si l'on met à nu ses nerfs branchiaux, il est impossible, soit à l'aide de l'électricité, soit à l'aide de moyens mécaniques, de déterminer des mouvements dans les membres antérieurs. Cette expérience suffit à prouver qu'au début de la paralysie curarique, les centres cérébro-spinaux ont conservé leurs aptitudes fonctionnelles.

La difficulté de bien expliquer le mécanisme de la paralysie par le curare est donc grande. La cause de la paralysie initiale semble pourtant bien résider dans les points où se fait la communication physiologique entre les fibres nerveuses motrices et les faisceaux musculaires primitifs (Vulpian). Cette conclusion s'impose, pour ainsi dire, lorsqu'on réfléchit que la paralysie curarique ne se produit que dans les parties dont les muscles et les extrémités terminales des nerfs moteurs sont en contact avec le sang chargé des principes toxiques du curare.

N'est-il pas permis de supposer, que, dans une première période, alors que l'excitation du nerf moteur peut encore faire contracter le muscle, la modification produite par le poison, dans les points de jonction des nerfs et des faisceaux striés permet encore aux excitations expérimentales de se propager, lorsque les excitations physiologiques parties de la moelle ou du cerveau sont impuissants à provoquer le mouvement? La modification dont il s'agit survient progressivement, et lorsqu'elle n'a pas encore atteint son maximum, des excitations un peu fortes, agissant sur des centres nerveux, comme celles qui résultent de l'asphyxie par exemple, peuvent encore provoquer des contractions musculaires. Ainsi, chez un mammifère empoisonné par des doses moyennes de curare, lorsque les plus violentes excitations de la peau ou des nerfs périphériques ne donnent plus lieu au moindre mouvement réflexe, on peut voir des contractions irrégulières apparaître dans certains muscles, si l'on cesse la respiration artificielle. Ces contractions cessent quand on recommence les insufflations pulmonaires. Cette excitation des centres nerveux par le sang de l'asphyxie agit comme une excitation expérimentale d'ordre chimique.

On peut aussi, chez des mammifères paralysés par le curare, mais alors que la paralysie n'est pas trop profonde et que le passage des excitations des nerfs moteurs aux muscles est encore possible, provoquer des mouvements des membres d'un côté, en électrisant les départements excito-moteurs de l'écorce cérébrale d'un côté opposé (Vulpian).

Dans une période ultérieure, qui se produit plus ou moins tôt suivant l'animal et la dose de curare employée, les excitations portant sur la moelle ou sur les nerfs moteurs eux-mêmes, ne peuvent plus susciter la moindre contraction des muscles striés.

Il existe, d'ailleurs, une autre période intermédiaire, pendant laquelle les excitants expérimentaux doivent être appliqués sur les nerfs moteurs, de plus en plus près des muscles, pour provoquer des contractions musculaires. Cela tiendrait à ce que le nerf moteur, chez un animal curarisé, perd ses propriétés physiologiques du centre à la périphérie (Cl. Bernard); cela tiendrait (Vulpian) à la naissance progressive d'un obstacle au point où se fait ordinairement la transmission des excitations de la fibre motrice au faisceau musculaire, obstacle qui ne tarde pas à être infranchissable pour ces excitations, lorsque de plus violentes ou de plus rapprochées des extrémités périphériques des nerfs moteurs sont encore susceptibles, pendant un court temps, de provoquer la contraction musculaire.

Mais comme nous avons vu qu'au moment même où se produit l'abolition des mouvements volontaires et réflexes, il est encore possible de provoquer des mouvements dans les membres postérieurs, en excitant la moelle d'un chien au point d'émergence des nerfs qui animent ces membres, à l'aide d'un courant faradique plus faible que le courant minimum nécessaire pour déterminer les mêmes effets, chez le même animal, avant la curarisation, il faut donc admettre que la modification du point où s'établit la connexion anatomique entre les fibres nerveuses motrices et la substance propre des faisceaux musculaires primitifs, est telle qu'elle laisserait passer les excitations expérimentales lorsqu'elle barrait le passage aux excitations physiologiques parties du centre cérébro-spinal? Cette hypothèse n'est peut-être pas si absurde.

En effet, on sait qu'il y a une grande différence entre les excitations expérimentales et les excitations fonctionnelles; et que les unes peuvent se transmettre des fibres nerveuses aux muscles, lorsque la transmission des autres ne se fait pas. Nous n'en citerons qu'un exemple, inverse de celui que nous supposons dans le cas présent pour le curare. Dans la paralysie saturnine des extenseurs des mains, il est un moment du traitement où les mouvements volontaires des parties paralysées redeviennent possibles, alors que la faradisation pratiquée sur les muscles extenseurs ou sur le nerf radial ne détermine aucune contraction de ces muscles (Duchenne, de Boulogne).

Quoi qu'il en soit, chez la grenouille curarisée, lorsque les extrémités des nerfs moteurs sont mis à l'abri du sang intoxiqué par le curare (ligature des vaisseaux), les contractions musculaires réflexes persistent dans les muscles animés par ces nerfs; elles cessent quand ces extrémités sont touchées par le sang empoisonné. Le myélencéphale conserve donc ses aptitudes fonctionnelles, comme centre des mouvements réflexes, chez une grenouille qui vient d'être paralysée par le curare. Peut-on supposer qu'il en est autrement chez le vertébré supérieur? Assurément non. Il faut donc bien admettre que l'abolition des mouvements dans la curarisation tient à des modifications, encore inconnues dans leur essence, que le curare imprime aux points de jonction des fibres nerveuses motrices et des faisceaux musculaires striés, et non à l'influence du poison sur les centres nerveux.

Mais quel est le siège précis de la modification produite par le poison?

On a pensé que c'étaient les plaques motrices terminales. D'autres ont émis l'opinion que c'était le filet nerveux dépouillé de sa gaine de myéline après son passage à travers le sarcolemme, c'est-à-dire réduit à son cylindre-axe. Mais, dans cette dernière hypothèse, pourquoi le curare paralyserait-il le cylindre-axe dans le faisceau strié, lorsqu'il le laisserait intact dans la substance grise de la moelle? Et si la myéline est une gaine protectrice qui empêcherait le curare d'atteindre le cylindre-axe dans le filet nerveux, qui l'empêcherait de l'atteindre là où elle manque (*étranglements annulaires*, Ranvier) et où il n'est plus protégé que par la gaine de Schwann?

On voit que de points obscurs encore dans cette partie de l'histoire du curare. Un point est bien acquis, comme l'a découvert Cl. Bernard. A un moment de la curarisation, l'action des fibres nerveuses sur les muscles est abolie. En outre, dans l'empoisonnement par la curare, le nerf a conservé sa névrilité, le muscle sa contractilité, et cependant l'excitation conduite par le nerf ne peut plus se communiquer au faisceau musculaire et traduire l'excitation en mouvement actif. Il

s'est fait comme une rupture physiologique entre la fibre nerveuse motrice et le faisceau musculaire innervé par elle. Voilà ce que nous savons, voilà ce qui est positif et à l'abri de toute contestation. Il n'en est pas de même du siège exact et de la nature de la modification par suite de laquelle les fibres motrices perdent leur action sur les musles.

Peut-être y a-t-il une matière organisée toute spéciale qui établit la communication entre ces deux sortes d'éléments anatomiques, et qui peut subir sous l'influence du curare (et dans d'autres conditions anssi) des modifications particulières qui annulent, d'une façon plus ou moins durable, ses aptitudes fonctionnelles.

C'est ce que viendraient confirmer les faits observés par von Bezold. Cet observateur constata qu'alors que la vitesse de la propagation nerveuse et de la contractilité musculaire sont normales, il y a un certain temps après le début de la curarisation un retard considérable (sept fois plus considérable qu'à l'état normal) de la contraction musculaire qui se produit sous l'influence de l'excitation du nerf allant au muscle observé. Il faut donc attribuer ce retard à un obstacle existant entre les fibres nerveuses motrices et la substance propre des faisceaux musculaires.

La paralysie curarique frappe, en général, les membres postérieurs avant les membres antérieurs. On a cependant pu observer l'inverse sur un lézard (Vulpian), et les nerfs de la queue du chien offrent aussi une certaine résistance à l'action du curare. Les nerfs qui résistent le plus longtemps sont les nerfs qui animent les muscles des paupières, les peaussiers du cou, du tronc; le nerf phrénique et le diaphragme sont les nerfs et les muscles qui résistent le plus longtemps peut-être; il en est de même du centre respiratoire bulbaire. On sait en effet que, paralysés les derniers, les mouvements respiratoires reparaissent les premiers.

Puisque la paralysie curarique ne frappe pas en même temps tous les nerfs, on peut en inférer que le mode de connexion intime, entre les extrémités périphériques des nerfs moteurs et les muscles, offre quelques particularités spéciales dans tels ou tels muscles.

Cl. Bernard avait invoqué l'action du curare sur les nerfs moteurs comme une preuve de l'existence de l'irritabilité hallérienne des muscles (contractibilité propre, absolument en dehors des filets nerveux que contiennent les muscles, et qui serait pour les Allemands la cause de la contraction sous toute excitation), puisque alors que le nerf moteur a perdu toute son action, le muscle a conservé toute son irritabilité. Mais ce n'est pas ici le lieu d'insister.

Action du curare sur les nerfs sensisitifs. — Quelques années après avoir découvert l'action du curare sur les nerfs moteurs qu'il paralyse, Cl. Bernard annonçait, en même temps que Kölliker et d'une façon indépendante, que ce poison respectait les nerfs de la sensibilité. Voici comment on le prouve : On prend deux grenouilles, à l'une on lie tout le corps à la partie postérieure du tronc, à l'exception des nerfs lombaires; à l'autre on lie et coupe la cuisse au-dessus de la ligature, en respectant le sciatique et laissant la cuisse appendue au corps par l'intermédiaire de ce nerf. Dans ces conditions, les membres postérieurs conservent leur sensibilité et leur motricité volontaire et réflexe. On curarise les grenouilles. Tout mouvement des parties encore irriguées par le sang a bientôt cessé : la respiration elle-même a disparu. Si à ce moment, cependant, on vient à pincer la patte antérieure ou à gratter la tête de ces animaux, on provoque des mouvements dans leurs membres *postérieurs*. Il est clair que si la sensibilité était abolie dans les parties antérieures du corps comme l'est la motricité, les excitations portant sur les pattes antérieures ou sur la tête ne devraient provoquer aucun mouvement dans les pattes postérieures privées de sang, mais encore unies à leurs nerfs. On peut rendre le phénomène encore plus saillant en exaltant l'excitabilité motrice de la moelle à l'aide de l'injection sous la peau d'une légère quantité de strychnine.

Dans ces conditions, le moindre attouchement provoque des spasmes convulsifs dans les membres postérieurs des grenouilles privés de circulation. La sensibilité est donc conservée dans les parties dont la motilité est entièrement abolie par le curare. Et ce ne sont pas seulement les fibres sensitives qui échappent à l'action de ce poison. Les grenouilles ci-dessus exécutent souvent des mouvements plus compliqués que les simples mouvements réflexes, de véritables mouvements coordonés. On peut donc dire, d'une façon générale, que les fibres nerveuses centripètes ont conservé leurs fonctions dans l'intoxication curarique.

Schiff cependant admet que le curare atteint aussi les fibres nerveuses sensitives. D'après lui, si on lie l'aorte et l'artère principales d'un des membres antérieurs sur une grenouille, et si l'on empoisonne l'animal avec du curare, on voit que le membre antérieur qui ne reçoit pas de curare conserve sa sensibilité plus longtemps que l'autre. Vulpian répéta cette expérience et obtint un résultat tout différent de Schiff. Les résultats de Cl. Bernard et de Kölliker restent donc intacts.

Cl. Bernard avait cru pouvoir tirer cette conséquence de ses observations expérimentales, à savoir que les fibres nerveuses motrices sont *tuées* par le curare quand les fibres sensitives conservent leurs propriétés physiologiques. Le curare permettrait par suite, de faire une sorte d'analyse physiologique, séparant, d'une façon nette, les fibres sensitives des fibres motrices qui différeraient entre elles comme constitution matérielle et aptitudes fonctionnelles. Mais il n'en est rien, puisque nous avons vu que ce n'est pas le nerf moteur lui-même qui est frappé par le curare, comme le prouve le phénomène physique de la *variation négative*, mais le point de jonction anatomo-physiologique entre la fibre motrice et l'élément musculaire. La seule chose qu'on puisse admettre, c'est que la propriété physiologique de la fibre sensitive reste intacte par ce qu'il ne s'effectue pas, au point de connexion entre l'extrémité centrale de la fibre sensitive et la substance grise des centres nerveux, l'interruption qui se produit au point d'union du filet moteur et du faisceau musculaire.

On pourrait même aller plus loin, et dire avec Todd que la propriété de la fibre motrice et celle de la fibre sensitive sont identiques, et généraliser même encore davantage en considérant avec Lewes, que toutes les fibres nerveuses ont la même propriété (neurilité), et qu'elles ne diffèrent dans leurs manifestations que par leurs connexions centrales et périphériques variables.

Action du curare sur le grand sympathique. Dans les conditions ordinaires de la curarisation, les fibres motrices du système du grand sympathique conservent leur action sur les muscles à fibres lisses qu'elles innervent. Cependant elles sont influencées par ce poison;

et cela, dès le début de l'empoisonnement (Cl. Bernard). Il y a en effet, au moment où survient la paralysie curarique, un affaiblissement d'action des vaso-moteurs, de la dilatation vasculaire (conjonctive, rétine, oreilles, etc), de l'abaissement de la pression sanguine intracarotidienne, une élévation marquée de la température (nez, oreilles, etc.). Mais les fonctions du sympathique ne sont qu'affaiblies et non paralysées. Ainsi, si l'on sectionne le cordon sympathique cervical chez un animal curarisé, on observe les faits ordinaires à cette section : rétrécissement de la pupille du côté où porte la section, dilatation des vaisseaux de la moitié correspondante de la tête ; d'où élévation thermique, etc. L'excitation du bout central détermine des effets inverses : dilatation pupillaire, rétrécissement des vaisseaux, pâleur et abaissement de la température. Ces effets sont cependant moins marqués chez les animaux curarisés que chez les animaux non intoxiqués.

On peut faire des constatations analogues sur les plexus solaire et hypogastrique, et sur les filets sympathiques contenus dans les nerfs mixtes. Si, par exemple, on coupe un nerf sciatique sur un chien, un cobaye, etc., alors que l'animal curarisé est soumis à la respiration artificielle, on voit au bout de quelques instants que la température du membre postérieur correspondant est plus élevée que celle du membre dont le sciatique est intact, que l'écoulement du sang provoqué y est plus facile; si alors on électrise le bout périphérique du nerf coupé, on constate que l'extrémité du membre se refroidit ou que l'écoulement du sang s'arrête ; si l'on interrompt la faradisation la chaleur reparaît et le sang recommence à couler. En même temps, on peut voir que le courant électrique n'a produit dans les muscles striés de ce membre aucune contraction. Chez le chat, et exceptionnellement chez le chien, outre ces phénomènes, la faradisation du bout périphérique du sciatique provoque une sécrétion notable de sueur.

On voit donc que les fibres nerveuses du système sympathique ne sont pas paralysées chez les vertébrés, par les doses de curare qui suffisent à abolir complètement l'action des nerfs moteurs de la vie animale sur les muscles striés. Cela tient vraisemblablement à ce que les filets nerveux du sympathique ne se terminent pas dans les muscles lisses de la même façon que les filets nerveux de la vie animale dans les fibres musculaires striées. On pourrait peut-être arguer de la différence de structure entre les filets du sympathique (fibres de Remack) et les filets à myéline, et y chercher l'immunité relative des nerfs dont il s'agit. Mais cette objection tombe devant ce fait que ces nerfs ne sont pas formés exclusivement de fibres de Remack.

Ce qui nous entraîne à adopter que le curare n'agit pas sur les fibres musculaires lisses comme sur les fibres musculaires striées, parce que la terminaison nerveuse s'y fait autrement, c'est lorsque l'on étudie l'action de ce poison sur certains nerfs qui se terminent par quelques-unes de leurs fibres dans des muscles à faisceaux striés. Ainsi, si l'on sectionne le moteur oculaire commun chez un chien profondément curarisé, on constate que le tronc nerveux a perdu toute influence sur les muscles striés auxquels il se rend, tandis qu'au contraire il conserve son action sur les fibres lisses de l'iris. Or le nerf oculo-moteur commun, examiné au microscope, près de son origine apparente, est composé de fibres à myéline ; il en est de même de la racine qu'il fournit au ganglion ophtalmique. Ces diverses fibres ne semblent différer que par leur mode de terminaison, ici dans des fibres striées, là dans des fibres lisses, ici à une plaque motrice, là au plexus. L'action physiologique du curare viendrait donc infirmer la façon de penser d'Hénocque et Arnold qui à l'aide de la coloration au chlorure d'or, prétendent avoir vu les fibres nerveuses qui se rendent aux muscles lisses se terminer par un renflement punctiforme, après avoir traversé un plexus de fibrilles. Il est vrai que Frey, Ranvier, Cadiat, Legros, Hermann, Gscheiden (Gscheiden, *Arch. für mik. Anat.*, 1877; Ranvier, *Leçons d'anat. gén.*, 1880), n'ont pu retrouver ces terminaisons punctiformes indiquées par Arnold et Hénocque, et pensent qu'au delà des « taches motrices » (Ranvier) la fibrille continue encore son chemin, peut-être jusqu'au nucléole du noyau de la fibre musculaire, comme l'ont dit Arnold et Hénocque, et comme cela se voit effectivement sur les muscles lisses des annélides.

Un autre exemple du même genre nous est fourni par l'action du curare sur le nerf pneumogastrique, ou plutôt sur la branche anastomotique que le nerf spinal donne à ce nerf. On sait, en effet, que la branche interne de bifurcation du nerf spinal ou accessoire de Willis va se jeter dans le tronc du pneumogastrique pour en former sa racine motrice principale. C'est de cette branche que naissent, ainsi que les expériences de Cl. Bernard l'ont établi, les rameaux que le vague envoie à la plupart des muscles du larynx. Ce sont encore des fibres provenant du spinal qui forment dans le tronc du pneumogastrique les rameaux par lesquels ce nerf agit comme nerf modérateur sur les mouvements du cœur; c'est de lui que proviennent tous les filets moteurs fournis par le vague aux tuniques musculeuses du pharynx, de l'œsophage et de l'estomac (Waller).

Or, sur un chien curarisé, on peut se convaincre, par la faradisation des pneumogastriques au cou, que ces nerfs ont perdu toute action sur les muscles du larynx, du pharynx, de l'œsophage supérieur (muscles striés), tandis qu'ils ont conservé toute leur influence motrice sur l'œsophage inférieur et l'estomac (muscles lisses). Une nouvelle preuve que les fibres nerveuses destinées à la tunique musculeuse (fibres du vague et du sympathique) de l'estomac ont conservé leur action sur les éléments contractiles de cette tunique est donnée par l'expérience suivante : Si l'on injecte 0,01 à 0,02 de chlorhydrate d'apomorphine sous la peau d'un chien curarisé et soumis à la respiration artificielle, on voit, au bout de quelques minutes (3 à 5), la membrane muqueuse de l'estomac rougir et les fibres musculaires de cet organe entrer en contractions énergiques, comme si l'animal n'était pas curarisé et comme si l'apomorphine déterminait son effet vomitif ordinaire. Or, pendant ce temps, les muscles de la paroi abdominale et le diaphragme sont inertes.

N'est-il pas évident, dans ces exemples, que la différence d'action du curare sur tels ou tels nerfs moteurs tient au mode de terminaison des fibres de ces nerfs, puisque les fibres d'un même nerf, du nerf spinal, peuvent conserver ou perdre leur action motrice, suivant qu'elles sont en rapport à la périphérie, avec des muscles lisses ou des muscles striés ? Ces expériences montrent en outre que dans la première période de la curarisation, l'action paralysante du curare ne s'exerce pas par l'intermédiaire des centres nerveux, car s'il en était

ainsi, toutes les branches d'un même nerf, quel que soit leur mode de terminaison, ne devraient-elles pas être frappées en même temps ? Si l'on objectait que les fibres destinées à former ces diverses branches peuvent bien provenir de noyaux centraux différents, on peut aussi répondre qu'il serait étonnant qu'un même poison paralysât certaines cellules motrices du cerveau, du bulbe ou de la moelle, quand il laisserait intactes les autres cellules motrices de ces centres nerveux.

Action du curare sur les nerfs d'arrêt. — Les fibres nerveuses dont nous venons de parler ne sont pas les seules dont le curare respecte le fonctionnement (quand la curarisation n'est pas poussée trop loin). Les nerfs dits *nerfs d'arrêt* conservent aussi leur action motrice.

Ainsi, dans ces conditions, la faradisation des vagues au cou peut encore arrêter le cœur en diastole, comme à l'état normal. Il faut donc que dans le cœur (muscle strié), les nerfs pneumogastriques (filets à eux donnés par le spinal, car quand on a arraché toutes les racines du spinal, on ne parvient plus à arrêter le cœur en faradisant les pneumogastriques) se terminent d'une autre façon que les autres nerfs moteurs dans les muscles striés. Ce fait n'existe que chez les vertébrés supérieurs, car chez la grenouille, le curare abolit l'action modératrice des pneumogastriques sur le cœur, presque en même temps qu'il détruit l'influence des nerfs moteurs sur les muscles striés.

Les nerfs splanchniques qui jouent, sur les mouvements vermiculaires de l'intestin, le rôle de nerfs d'arrêt (Pflüger), conservent aussi cette propriété pendant la curarisation malgré ce qu'en dit Kölliker (Bidder, Vulpian). En effet, en électrisant ces nerfs à l'aide de courants induits chez un animal curarisé, on peut arrêter les mouvements de l'intestin.

Influence du curare sur l'appareil vaso-moteur. — Le curare est un agent précieux pour l'étude physiologique des nerfs vaso-moteurs. On sait, en effet, que la sensibilité réflexe ou les mouvements volontaires ont une grande influence sur l'état de resserrement ou de dilatation des vaisseaux des animaux soumis à l'expérimentation. Il était donc des plus importants d'annihiler cette cause d'erreur dans l'étude de l'action du système nerveux sur les vaisseaux, partant sur la circulation. C'est ce qu'est venu faire le curare, en immobilisant l'animal, tout en respectant sa sensibilité.

Les nerfs *vaso-dilatateurs*, dont le mode d'action sur les vaisseaux peut être rapproché de celui des nerfs vagues sur le cœur ou des splanchiques sur l'intestin, ne sont pas paralysés par les doses de curare qui déterminent une abolition complète de l'influence motrice des nerfs sur les muscles à faisceaux striés. Ces nerfs jouissent, à l'égard du curare, d'une immunité plus grande que les nerfs *vaso-constricteurs*, et la conservent même quand la curarisation est poussée jusqu'au point de supprimer l'action des vagues sur le cœur.

C'est sur des animaux curarisés que l'on peut observer facilement la dilatation des vaisseaux de la glande sous-maxillaire en excitant la corde du tympan pour examiner ses effets sur la sécrétion et la circulation de cette glande. C'est aussi pendant la curarisation qu'il est facile de voir la congestion de la moitié correspondante antérieure de la glande sous l'action de la faradisation du nerf lingual, ou plutôt de la corde unie à ce nerf; et dans la partie postérieure, la faradisation du glosso-pharyngien.

Dans ces conditions, les *nerfs sécréteurs* conservent aussi leurs fonctions. C'est ainsi qu'en électrisant la corde du tympan unie au linguale, on provoque un abondant écoulement de salive par le canal de Warthon; et qu'en faradisant la caisse du tympan, on détermine la sécrétion de la parotide et de la sous-maxillaire. On provoque aussi la sueur sur les pulpes digitales d'un chat curarisé, en électrisant le bout périphérique du sciatique. L'excitation faradique du cordon cervical du grand sympathique provoque aussi une exagération passagère de la sécrétion de la glande sous-maxillaire, Chez les animaux curarisés, donc, les nerfs vaso-dilatateurs, les nerfs sécréteurs, les nerfs d'arrêt et le sympathique conservent encore leurs propriétés physiologiques, alors que les nerfs qui se distribuent aux muscles striés sont complètement paralysés.

Mais cettte immunité n'est que relative. En ce qui concerne l'action d'arrêt du pneumogastrique sur le cœur, on peut affirmer que, sous l'influence d'une dose élevée de curare, cette action cesse absolument de pouvoir s'exercer chez les mammifères. Chez les batraciens, la dose ordinaire anéantit cette action, nous l'avons déjà dit. Du reste, la dose ordinaire ne laisse pas non plus tout à fait les pneumogastriques intacts chez les vertébrés supérieurs. En effet, il est rare que la faradisation des vagues au cou puisse, chez un animal curarisé avec la dose ordinaire, donner lieu à un arrêt total du cœur comme chez l'animal sain; le plus souvent on n'obtient qu'un ralentissement du cœur. Pour obtenir un arrêt complet, il faut que la curarisation soit très faible.

Lorsque les vagues ont perdu, chez un mammifère curarisé (chien), leur action modératrice sur le cœur, on peut constater que les fibres contenues dans ces nerfs et qui produisent, lorsqu'elles sont excitées, une accélération des mouvements cardiaques (filets accélérateurs), ont conservé leur pouvoir (Wundt et Schelske, Vulpian). Vulpian s'est demandé si parfois ce ne serait pas là le fait d'une action réflexe ; mais, après avoir vu la pupille ne pas se dilater par la faradisation du bout cardiaque d'un vague, comme elle le faisait quand on portait les électrodes sur les tissus mis à nu par la plaie faite au cou, ce professeur ne croit plus beaucoup à une action excito-motrice médullaire de nature réflexe (suite de la douleur).

L'action paralysante exercée par le curare sur les filets cardiaques venant des accessoires de Willis, par l'intermédiaire des nerfs vagues, se produit-elle par le même mécanisme que celle que ce poison exerce sur les nerfs destinés aux muscles de la face, des membres, etc. ? Nous ignorons si ces fibres se terminent dans les faisceaux striés du cœur ou si elles se terminent dans les ganglions intracardiaques. Cependant, il est permis de supposer que l'action est la même dans les deux cas.

Les rameaux fournis par les pneumogastriques à la tunique musculaire de la partie inférieure de l'œsophage et à celle de l'estomac résistent davantage à l'action du curare que les filets cardiaques de ces mêmes nerfs. Il en est de même des fibres centrifuges, appartenant au système nerveux du grand sympathique. Chez un chien curarisé par Vulpian, la faradisation du bout supérieur du sympathique produisait encore la dilatation pupillaire et la protraction de l'œil, bien qu'il eût été injecté dans sa veine crurale en l'espace d'une heure et en plusieurs fois, 0,36 de curare en solution aqueuse.

Et cependant, il avait suffi de la première injection qui avait introduit 0,03 de curare dans la circulation, pour anéantir l'action des sciatiques sur les membres correspondants.

Dans une autre expérience, 0,20 avaient pu être introduits en quatre fois (dans 80 gr. d'eau) dans l'artère carotide en l'espace d'une demi-heure sans anéantir les phénomènes oculo-pupillaires, bien qu'à la première injection la respiration spontanée avait cessé. L'électrisation du bout supérieur d'un des vago-sympathiques faisait encore resserrer les vaisseaux de la face inférieure de la langue du même côté, et la faradisation du bout périphérique du lingual du côté correspondant faisait dilater ces vaisseaux. En électrisant le bout supérieur du lingual ou le filet nerveux qui se sépare du lingual pour se rendre à la glande sous-maxillaire, on provoquait une légère exagération de la sécrétion de cette glande (VULPIAN, *Leçons sur l'appareil vaso-moteur*, 1877).

Mais cette résistance n'est pas absolue, cependant. Cl. Bernard a pu paralyser les fibres vaso-motrices et sécrétoires de la corde du tympan en injectant la solution de curare dans l'artère propre de la glande sous-maxillaire, et Vulpian a fait la même remarque dans plusieurs expériences.

Action du curare sur les centres nerveux. — Le curare laisse intactes, au moins pendant toute la première période de son action, les aptitudes fonctionnelles des hémisphères cérébraux. Un chien curarisé entend quand on l'appelle, il tourne les yeux vers la personne qui l'interpelle et remue la queue lorsqu'on le flatte. Ce qui suppose une conservation plus ou moins complète du sentiment.

Si l'on pouvait, comme chez les animaux à sang froid, conserver une partie du corps à l'abri de l'action du poison en supprimant le cours du sang (ligature de la fin de l'aorte, de l'iliaque), on pourrait acquérir des données assez certaines sur la durée de la persistance des mouvements volontaires chez les mammifères curarisés. Mais cette seule suppression suffit à abolir les mouvements volontaires et réflexes chez eux. On ne peut donc arriver par ce procédé à aucun résultat sérieux. Force est donc de s'en tenir à la grenouille. Or, en préparant celle-ci d'une certaine façon, en lui liant tout le corps à l'exception des nerfs lombo-cruraux, ou la cuisse à l'exception du sciatique, on voit l'animal, nous l'avons déjà dit, exécuter des mouvements qui ont toute l'apparence des mouvements volontaires. Cependant, la motilité volontaire disparaît longtemps avant la motilité réflexe. Faut-il en conclure que le curare exerce une action paralysante, lente à se produire, mais qui n'en est pas moins sûre, sur les hémisphères cérébraux? Cela tient-il plutôt à l'affaiblissement progressif de l'influence des nerfs moteurs sur les muscles, par suite de la cessation de l'irrigation sanguine, les excitations parties de la moelle plus puissantes étant encore capables de transmettre l'incitation nerveuse, quand la volonté est impuissante à mettre en jeu la contraction musculaire? La dernière hypothèse est la plus probable.

Le curare ne produit pas un effet paralysant bien reconnaissable sur les régions excitables de l'*isthme de l'encéphale*. Au contraire, il provoque une exaltation légère de leur excitabilité (V. Bezold, Vulpian). C'est à cette action du curare que l'on doit vraisemblablement rapporter les légères secousses spasmodiques qu'on observe chez les mammifères au début de la curarisation, alors que l'excitation des centres nerveux peut être transmise aux muscles par les nerfs moteurs, non encore touchés par le poison.

On pourrait, il est vrai, mettre ces mouvements convulsifs sur le compte de l'asphyxie qui commence quand la puissance des mouvements respiratoires diminue. L'asphyxie paraît en effet jouer un certain rôle dans la production de ces spasmes. Ainsi, il suffit de cesser la respiration artificielle, si on l'a commencée avant la curarisation complète, pour voir ces spasmes s'accentuer. Mais l'asphyxie n'agit pas seule pour produire ces mouvements convulsifs qui ne font presque jamais défaut au moment où commence la curarisation. Ce qui le prouve, c'est que ces mouvements se manifestent dans des conditions où, d'ordinaire, l'asphyxie ne détermine pas de convulsions. Ainsi, chez les animaux chloralisés, on voit parfois la respiration spontanée s'arrêter brusquement, tandis que le cœur continue à battre : dans ces conditions, la mort définitive a lieu en quelques instants si on ne ramène pas les mouvements respiratoires, soit par la faradisation énergique du tronc, soit par la respiration artificielle, par des pressions méthodiques du thorax. L'asphyxie qui se produit ainsi ne provoque pas de spasmes musculaires. Eh bien, si l'on curarise l'animal chloralisé, on observe à un certain moment des spasmes musculaires. Ils indiquent que l'empoisonnement curarique se poursuit. Il en est de même chez un animal non chloralisé, dans le cas où, pour empêcher l'asphyxie, on établit la respiration artificielle, presqu'aussitôt l'injection de la solution de curare dans le tissu cellulaire sous-cutané. Malgré la respiration artificielle, les spasmes du début apparaissent. Ils sont faibles parce que le poison a déjà agi sur les extrémités des nerfs moteurs; ils sont courts parce que l'action de la substance toxique les rend bientôt impossibles par sa marche paralysante, rapidement envahissante.

On peut citer d'autres faits encore à l'appui de l'excitation des centres nerveux par la curarisation. D'abord les pupilles subissent un certain degré de dilatation chez les mammifères curarisés, et cette dilatation pupillaire peut être attribué à l'excitation du centre cilio-spinal. Cl. Bernard a observé chez les animaux curarisés un peu d'exagération des sécrétions (larmes, salives, etc.). Il a attribué cette hypersécrétion à l'excitation des centres qui président à la sécrétion. Il le prouve de la façon suivante. On coupe, d'un côté, le nerf lingual uni à la corde du tympan, sur une chien que l'on soumet ensuite à la curarisation. Lorsque l'intoxication commence, il se fait, par le canal de Warton dans lequel on a eu soin de fixer un tube, du côté où la corde est intacte, un écoulement salivaire plus considérable qu'à l'état normal; tandis qu'il ne s'écoule parfois qu'une goutte de salive par le canal de Warton, du côté où la corde du tympan a été sectionnée en même temps que le lingual.

Cette période d'excitation des centres nerveux ne dure pas. Elle fait bientôt place à une sorte d'indifférence fonctionnelle d'où ces centres ne sortent que sous l'influence des excitations expérimentales. Les expériences que nous avons mentionnées plus haut, nous permettent de dire que ce n'est pas seulement le pouvoir de produire les mouvements réflexes qui persiste dans les centres nerveux des animaux curarisés, mais celui de produire des mouvements appropriés et coordonnés.

Pendant la période de résolution des muscles de la

vie de relation, on peut encore constater que le pouvoir fonctionnel des centres réflexes de la moelle et de l'isthme de l'encéphale survit. Mais alors, c'est dans le cœur, dans les glandes ou les organes qui contiennent des fibres musculaires lisses qu'il faut aller chercher les indices de la persistance de ce pouvoir.

Ainsi, chez les animaux curarisés, l'iris se contracte encore sous l'influence des variations de l'éclairage du fond de l'œil; la pupille offre encore chez les mammifères (chiens) et les oiseaux, des modifications, soit spontanées, soit provoquées par l'approche d'un corps étranger. Les pupilles se dilatent chez un mammifère curarisé, quand on électrise ou pince une région quelconque de la peau. Chez les oiseaux on observe des résultats analogues. De plus, dans ses expériences sur le pigeon, Vulpian a pu constater la persistance des mouvements réflexes dans les muscles peaussiers à une période de l'intoxication où tous les muscles striés étaient depuis longtemps paralysés. Ce fait est curieux. Il semble établir qu'il existe une différence entre la terminaison des nerfs dans les muscles peaussiers et dans les autres muscles striés. En outre, chez le pigeon, tantôt l'excitation des téguments produit la dilatation, tantôt l'atrésie de la pupille. C'est là un phénomème dont la cause échappe.

Chez les mammifères et les oiseaux curarisés, l'excitation des téguments produit une accélération et un renforcement des mouvements du cœur. Cette variation est due vraisemblablement à une excitation réflexe des filets sympathiques qui se rendent au cœur ou à ses ganglions automoteurs. Elle a lieu encore après la section des vagues, et il faut certainement tenir compte aussi de l'influence qu'exercent ces irritations sur les centres vaso-moteurs, et, par leur intermédiaire, sur l'ensemble des vaisseaux munis d'une tunique musculaire. Les modifications généralisées des vaisseaux réagissent effectivement sur le cœur et modifient les caractères de ses mouvements.

Nous n'insisterons pas sur la persistance des actions réflexes vasculaires chez les animaux curarisés. On sait que chez eux, on peut faire monter la pression artérielle en faradisant le bout central d'un nerf mixte coupé (sciatique) par action réflexe vaso-constrictive généralisée (irritation des fibres sensitives de ce nerf); qu'on peut faire dilater les vaisseaux d'un membre et en augmenter considérablement la température en faradisant le bout central d'un nerf coupé, la sciatique par exemple (effet vaso-dilatateur, etc.). On peut, d'une façon générale, provoquer des actions réflexes, sur les animaux curarisés, dans tous les organes qui contiennent des nerfs venant du grand sympathique. C'est ainsi que l'on peut déterminer des mouvements réflexes de l'estomac, de la vessie chez les chiens curarisés en faradisant la peau du ventre (P. Bert, Vulpian); c'est ainsi qu'on fait contracter la rate en électrisant le bout central du sciatique et celui du vago-sympathique (Bochefontaine); c'est ainsi qu'on provoque des phénomènes sécrétoires salivaires réflexes en portant sur la langue un corps sapide (vinaigre), en électrisant le bout central du lingual coupé au-dessous du point où le filet sécréteur se sépare de ce nerf, ou en faradisant le bout central d'un nerf mixte (sciatique), d'un nerf sensitif ou les téguments de l'animal (Owsjannikow et Tschiriew); c'est ainsi encore qu'on provoque la sudation chez le chat, en électrisant le bout central d'un sciatique.

Chez les animaux curarisés, les mouvements rythmiques sont conservés. L'artère médiane de l'oreille du lapin (*cœur accessoire* de Schiff), l'artère saphène du même animal (Loven), les uretères, l'œsophage et le jabot des oiseaux conservent leurs mouvement rythmiques, bien après que les nerfs rachidiens ont perdu leur action sur les muscles striés. Quant aux battements du cœur, dès lors que l'hématose est entretenue par la respiration artificielle, ils persistent. Cependant les mouvements cardiaques ont subi une modification importante. La systole est moins énergique, la diastole moins ample, d'où une quantité de sang moindre qu'à l'état normal se trouve lancée à chaque révolution cardiaque. D'autre part, le nombre des battements est le même chez deux sujets, dont l'un est curarisé et dont l'autre ne l'est pas (expérience à faire sur deux grenouilles auxquelles on ouvre la poitrine et dont on met le cœur à découvert). A quoi tient cet amoindrissement de la diastole chez les animaux curarisés? La principale cause doit en être cherchée dans la dilatation des vaisseaux périphériques, qui est un phénomène constant de la curarisation, dû à l'action du curare sur les vaso-constricteurs, que cette paralysie vasculaire soit le fait de la paralysie des vaso-constricteurs eux-mêmes, ou qu'elle soit d'origine centrale. Dès lors, le sang étant retenu à la périphérie par suite de cette dilatation vasculaire, revient en moins grande abondance en un même temps au cœur, et, comme conséquence, il y a diminution des ondées sanguines. Mais en outre, il y a bien certainement une action paralysante exercée par ce poison sur l'appareil d'innervation du muscle cardiaque.

La diminution de puissance du cœur, la dilatation générale de tous les petits vaisseaux à tunique musculaire expliquent la diminution de pression sanguine qué l'on observe chez les animaux curarisés. Ce fait d'observation a une grande importance en médecine expérimentale : il explique que la curarisation retarde les effets d'autres poisons introduits, soit sous la peau, soit dans l'estomac. C'est ce dont on peut s'assurer en étudiant l'action de la strychnine ou de la vératrine sur des grenouilles curarisées et sur d'autres qui ne le sont pas,

Les preuves de l'influence du curare sur l'appareil nerveux du cœur sont incontestables. Nous avons vu, en effet, que quand on donne une forte dose chez les mammifères (chien, lapin), une dose ordinaire chez les animaux à sang froid (grenouille, crapaud, triton), les nerfs vagues perdent leur action modératrice sur le cœur; de même un choc porté à la partie de la tête d'une grenouille empoisonnée par le curare ne produit plus l'arrêt du cœur, comme cela a lieu chez ces animaux dans l'état ordinaire. Les poisons du cœur n'ont pas la même action sur les animaux curarisés et sur ceux qui ne le sont pas. L'action des poisons cardiaques est bien moins rapide et bien moins énergique sur les animaux curarisés; c'est un fait important à retenir quand on étudie expérimentalement ces poisons. Ainsi des doses considérables de digitaline ne parviennent pas à arrêter le cœur d'une grenouille curarisée, quand 0,005 suffisent à arrêter celui d'une grenouille non curarisée (Vulpian). Avec des poisons cardiaques plus puissants, l'*Upas antiar*, l'*Inée*, on parvient à arrêter le cœur, mais l'effet est incomparablement moins rapide que sur des grenouilles non intoxiquées. Il en est de même quand on se sert de l'extrait aqueux de jaborandi et de la muscarine, soit chez la grenouille, soit chez les mammifères.

Enfin, comme preuve péremptoire de l'action du curare sur le cœur, rappelons que ce poison, lorsque la

dose en est portée au delà de certaines limites, peut arrêter complètement et définitivement les mouvements de cet organe (Bezold). Mais on obtient rarement ce résultat chez la grenouille, même avec les plus fortes doses de poison. Pour obtenir l'arrêt du cœur assez rapidement (une heure par exemple), il faut probablement que l'absorption se fasse avec une rapidité suffisante, de telle façon, qu'il y ait, à un moment donné, et pendant un certain temps, une forte quantité de poison en circulation. Vulpian a observé aussi, mais non toujours, l'arrêt du cœur chez le chien, le lapin et le surmulot, chez lesquels on pratiquait la respiration artificielle. Il faut qu'il y ait là une autre cause que la qualité et la quantité de curare, car on a vu plus de 0,30 de ce poison en solution aqueuse être injectés dans la veine crurale d'un chien, et une dose énorme injectée sous la peau ou dans la cavité abdominale de certaines grenouilles, même l'arrosage direct de leur cœur avec une solution curarique, rester sans amener l'arrêt du cœur. Il y a là très probablement une question d'absorption et d'élimination, une question de résistance encore fort obscures.

Le fait de l'arrêt du cœur produit par le curare à hautes doses est fort important à connaître pour la physiologie du cœur. Au début de l'étude de ce poison, ce fait était passé inaperçu, et on avait été frappé surtout de la persistance des mouvements de cet organe chez les animaux curarisés. Comme d'un autre côté, on avait observé que les vagues avaient perdu leur action d'arrêt sous l'influence de la curarisation, on en avait conclu que la théorie qui veut que le cœur ait en lui-même les raisons de ses mouvements rythmiques et que ceux-ci soient indépendants du système nerveux, trouvait une confirmation absolue dans l'action du curare. Cet argument a perdu toute sa valeur le jour où l'on a reconnu que ce poison peut arrêter les mouvements du cœur. Bien au contraire, comme la contractilité du cœur dans ces conditions, au moment où cet organe s'arrête, n'a subi aucune modification reconnaissable, on est autorisé à supposer que cet arrêt est dû à l'action du curare sur les ganglions et nerfs excito-cardiaques.

Le curare exerce aussi, à haute dose, une action paralysante sur les *cœurs lymphatiques* des grenouilles, découverts par J. Müller et Panizza. Chez les grenouilles curarisées, qui vivent pendant plusieurs jours dans cette sorte de léthargie où les plonge ce poison, on observe un autre phénomène qui intéresse le système lymphatique : un liquide lymphoïde s'accumule peu à peu dans les *sacs lymphatiques*. Tarchanoff (*Archiv. de phys. norm. et path.*, janv. et févr. 1875) a constaté qu'en même temps que se produit cette accumulation de liquide dans les sacs lymphatiques, le sang se concentre de plus en plus, il devient de plus en plus pauvre en leucocytes, tandis que le liquide des sacs contient de plus en plus de globules blancs. Il a pu ainsi, à l'aide du procédé de Malassez, voir que les globules rouges augmentent progressivement et relativement aux blancs, dans le liquide sanguin. Cet observateur aurait constaté en même temps que les leucocytes sont bien vivants et qu'ils poussent des prolongements amiboïdes.

Drozdoff avait déjà vu cette diminution des globules blancs dans le sang des grenouilles curarisées, et il admet même qu'ils pourraient y disparaître totalement. Jamais Tarchanoff n'a vu cette disparition, il n'a noté qu'une diminution considérable. Pour Vulpian, cette diminution est même bien moindre que le prétend Tarchanoff, et le sang des veines du mésentère ne présenterait guère une diminution de leucocytes appréciable au microscope. Drozdoff explique la diminution susdite par la destruction sur place des leucocytes au fur et à mesure que la curarisation se prolonge. Tarchanoff, au contraire, l'attribue au passage des globules blancs du sang dans le liquide lymphatique. Mais la diapédèse globulaire qu'admet aussi le professeur Vulpian est combattue par beaucoup d'histologistes, et la théorie de Cohnheim n'est pas encore définitivement établie.

Lorsque les grenouilles curarisées sortent de leur engourdissement, les sacs lymphatiques se vident peu à peu par la rentrée dans les vaisseaux sanguins du liquide extravasé et des leucocytes qu'il contient. Le sang devient donc de moins en moins concentré et reprend ses qualités au bout de peu de temps.

Suivant Tarchanoff, la cause des modifications du sang et de la lymphe observées pendant la curarisation de la grenouille, doit être cherchée dans la paralysie des vaisseaux périphériques. De là, dilatation de ces vaisseaux, d'où stase sanguine, augmentation de pression dans les capillaires et les veinules et issue de la sérosité du sang et des leucocytes qui vont s'accumuler dans les sacs lymphatiques; de là aussi concentration du fluide sanguin. Lorsque les effets du curare se dissipent, la paralysie vasculaire cesse et les liquides sanguin et lymphatique reprennent leurs qualités respectives par une sorte de voyage en retour. Il s'établirait ainsi une sorte de balancement entre la circulation lymphatique et la circulation sanguine (Tarchanoff). Vulpian ne peut se décider à accepter cette interprétation. Il pense que le liquide lymphoïde que l'on trouve dans les sacs lymphatiques des grenouilles curarisées, peut, à plus juste titre, être rapproché des collections séreuses hydropiques, cela avec d'autant plus de raison que sur les grenouilles curarisées depuis six à huit jours, il se manifeste un œdème des diverses parties du corps.

Action du curare sur la température et la nutrition. — Le curare, comme nous l'avons déjà dit, élève la température des extrémités. Mais en même temps que la chaleur s'élève à la périphérie, elle baisse d'une façon continue dans les parties centrales, contrairement à ce qu'avait dit Cl. Bernard. Ce fait, étudié par Tscheschin, Röhrig et Zuntz, puis par Riegel (*Centralblatt*, 1871, p. 401), paraît être constant. Chez les chiens, la température centrale peut tomber de 2 à 4 et même 5° pendant la curarisation, et chez le cobaye elle peut tomber de 15° en deux heures (prise dans le rectum). Cet abaissement thermique doit trouver son origine dans la dilatation de tous les vaisseaux périphériques, d'où augmentation des pertes de calorique par la surface cutanée, dans l'immobilisation, l'amoindrissement des ondées sanguines, l'insufflation pulmonaire, la diminution de l'hématose et des actes intimes de la nutrition (par dépression nerveuse), puisque Jolyet (*Soc. de biol.*, 1875, p. 40) a constaté une diminution dans l'exhalation de l'acide carbonique chez les chiens curarisés.

Le curare, on le sait depuis les recherches de Cl. Bernard, exerce une grande influence sur les oxydations qui se passent dans le foie; de là provient la glycosurie passagère qu'on observe chez les animaux curarisés et soumis à la respiration artificielle. Diverses causes concourent à la production de cette glycosurie : d'une part les capillaires du foie sont dilatés comme ceux des autres organes; il en résulte une congestion hépatique qui favorise sans doute la transformation de la matière glycogène en glucose. En second lieu, les filets nerveux

sympathiques qui se rendent aux éléments propres du foie subissent peut-être une excitation analogue à celle que l'on observe sur les nerfs excito-salivaires, d'où, comme conséquence, une formation exagérée, soit de la matière glycogène, soit du ferment qui est l'agent de la métamorphose glycosique. Enfin, le sucre qui est entraîné par les veines sus-hépatiques dans la circulation générale doit moins s'y détruire qu'à l'état normal, d'abord parce que l'hématose pulmonaire entretenue par la respiration artificielle est moins active que l'hématose normale, et parce que, ensuite, la plupart des processus de combustion intime sont ralentis. D'après C. Bock et F. A. Hoffmann (*Centralblatt*, 1875, p. 151), la glycosurie curarique tiendrait uniquement à l'augmentation de l'activité du foie. Ils s'appuient principalement sur ce qu'ils ont vu la glycosurie produite dans ces conditions, disparaître rapidement après l'interception du cours du sang allant du foie au cœur.

Chez les grenouilles, qu'on soumet à la curarisation pendant l'hiver, le foie se charge d'une plus grande quantité de matière glycogène, en même temps que la graisse augmente aussi.

On ne sait rien de bien précis de l'action du curare sur la sécrétion biliaire. Celle-ci continue toutefois, et le jaborandi l'active comme chez les animaux non curarisés.

Outre la glycosurie, il existe encore d'autres altérations dans l'urine des animaux curarisés. Chez la grenouille, on trouve dans le liquide accumulé dans les poches urinaires pendant la curarisation, un dépôt peu abondant, un liniment granuleux et gris-blanchâtre. Ce dépôt est composé de fines granulations et de rares bâtonnets très grêles. On y voit, de plus, quelques tubes mycodermiques et de nombreux cristaux d'oxalate de chaux. Ces cristaux ne se rencontrent qu'exceptionnellement dans l'urine des grenouilles saines; ce doit être là, donc, un effet du curare (Vulpian). Toutefois, d'autres poisons (strychnine, thébaïne), provoquent chez elles cette oxalurie; la section de la moelle, la léthargie prolongée la produisent aussi.

Le curare n'agit pas d'une façon bien nette sur le développement des tissus pendant la période embryonnaire. Les tentatives faites sur les embyrons d'oiseaux n'ont pas donné de résultats propres à élucider la question.

Vulpian a institué des expériences sur les embryons de grenouilles. Au moment où ils se dégagent de leur gangue gélatiniforme, cet expérimentateur les plongea dans une solution de curare. Si les larves mises en expérience ont encore leurs branchies extérieures, ces branchies plongeant constamment dans l'eau, la respiration s'effectue sans l'intervention d'aucune puissance nerveuse ou musculaire. Dans ces conditions, les larves vivent, mais elles s'engourdissent, et ne tardent pas à tomber au fond de l'eau. Transportées dans de l'eau pure, elles reviennent à la vie active en trois ou quatre jours. Quand les branchies sont renfermées dans une cavité branchiale avec un opercule, la respiration ne peut se faire que si l'appareil buccal et le repli operculaire exécutent des mouvements pour permettre à l'eau d'entrer et sortir de la cavité à branchies. Dans ces conditions de développement, si l'on plonge les larves dans une solution de curare, elles ne tardent pas à périr, l'action musculaire nécessaire au jeu de leur respiration ne pouvant s'effectuer.

Si l'on étudie comparativement les premières larves qui ont été plongées dans la solution de curare avec d'autres de la même ponte, mais qui n'ont pas été plongées dans le curare, on constate qu'elles sont arrivées au même degré de développement. La curarisation n'empêche donc pas l'évolution des tissus. Des larves de poissons d'eau douce ont donné des résultats semblables.

Cette étude du curare ne doit pas être oubliée quand on expérimente sur les animaux. Il faut savoir en effet, que cette substance dilate, par elle-même, les vaisseaux de la périphérie, abaisse la pression sanguine, ralentit l'absorption, fait tomber la température centrale, paralyse l'appareil modérateur cardiaque, etc., pour ne pas aller rapporter ces effets à l'organisme normal ou aux substances toxiques et médicamenteuses qu'on étudie.

Emploi thérapeutique du curare. — Le curare étant un paralysant du système moteur, on pensa à l'appliquer aux maladies convulsives. Harley (de Londres) avait conclu de ses expériences que l'on peut empêcher la mort chez les animaux soumis à des doses mortelles de strychnine, en leur faisant absorber du curare à certaine dose. Mais Vulpian a vu que le curare ne fait que voiler les phénomènes spasmodiques de l'intoxication strychnique ; le curare empêche bien les manifestations convulsives du strychnisme; mais aussitôt qu'il cesse, les convulsions apparaissent. A moins donc que la quantité de strychnine ne soit pas trop forte, le curare ne saurait favoriser la guérison de l'empoisonnement strychnique. D'autre part, il est à redouter l'action de ces deux poisons qui peuvent agir sur le cœur d'une façon corrélative.

On peut juger d'après cela de la valeur des essais thérapeutiques du curare dans le tétanos.

Thibaud, Vello, Chassaignac, H. Gintrac, Follin, Mance, Vulpian, Gosselin, Broca, A. Richard, Aronssohn, Spencer Wells, Demmo, Busch, Sayres, Marchionneschi, Hoffman (de Dorpat), etc., ont tenté l'emploi du curare dans le *tétanos*. A l'exception des cas de Vella (1859), de Chassaignac (1859), et Marchionneschi (*Lo Sperimentale*, 1876) ces essais ne furent pas couronnés de succès. Mais que dire de ces trois cas heureux ? Ne sait-on pas que nombre de tétanos guérissent spontanément. Il faudrait donc une statistique qui fait défaut pour juger la question.

Jusqu'à quel point devrait-on pousser la curarisation ? Il faut se borner à affaiblir d'une façon prononcée les puissances nervo-musculaires, dit-on. Mais ce point est voisin de celui qui détermine l'arrêt de la respiration. Or, aller jusque-là, chez l'homme, et entretenir la vie à l'aide de la respiration artificielle est un moyen bien dangereux. Il faudrait pourtant pousser jusqu'à presque paralysie des muscles respiratoires, pour avoir quelque chance d'empêcher le spasme asphyxique des muscles du larynx et de la poitrine. Mais, d'autre part, à forte dose, pour ainsi dire, le tétanos détermine, comme la strychnine, des lésions, des centres nerveux que le curare sera impuissant à combattre.

Il vaut mieux d'ailleurs avoir recours dans ces cas à l'hydrate de chloral (Voy. ce mot).

Voisin et Liouville ont employé le curare dans l'*épilepsie*, et ils pensent en avoir retiré quelques bons effets. Ils ont employé le poison en injection hypodermique, à la dose de 0,01 à 0,15. A cette dose, cette substance qui tuait les lapins à celles de 0,002 1/2, provoqua du ptosis, du strabisme, de la diplopie, des spasmes fibrillaires dans différents muscles, des frissons suivis de chaleur

et de sueurs, de l'augmentation du cœur et de la respiration, de la glycosurie; et enfin, dans certains cas, de l'affaiblissement musculaire,

Cette sorte de fièvre constatée par Voisin et Liouville, par l'usage du curare chez l'homme, est-t-elle bien de la fièvre? Wieger (de Strasbourg) et G. Sée ont objecté qu'on rencontrait bien là le frisson, la chaleur et la sueur, mais qu'on ne trouvait pas le dernier symptôme caractéristique de la fièvre, l'augmentation de l'urée dans l'urine.

Voisin (*Dict. de méd. et de chir. prat.*, art. CURARE) a répondu en donnant une observation qui prouve que ce caractère de la fièvre ne fait pas défaut. Parizot et du Cazal ont fait les mêmes observations. La diplopie, le strabisme, l'exophtalmie sont dus à la paralysie des nerfs moteurs de l'œil.

Les différences qui existent entre ces effets et ceux que l'on a constatés chez les mammifères tiennent à ce que, chez ceux-ci, les études ont été faites pendant la curarisation complète, tandis que chez l'homme, les troubles fonctionnels ont été observés dans la période qui précède le collapsus.

Comment doit-on administrer le curare?

On doit introduire le médicament sous la peau, à doses fractionnées et laisser vingt à trente minutes d'intervalle entre deux injections consécutives. Peut-être serait-il possible d'introduire cet agent directement dans les veines, suivant la méthode d'Oré quand il faut agir rapidement.

Hoffmann (*Berl. klin. Wochenschr.*, 1880) a employé cette manière chez un tétanique. Il obtint momentanément, l'arrêt des convulsions, mais le malade n'en mourut pas moins. En tous cas, il faut préparer la solution séance tenante et la filtrer.

Avant que H. Liouville et Voisin aient administré le curare dans l'épilepsie, Boussingault avait vu traiter, en Amérique, un général colombien par le curare; et Thiercelin, Benedict avaient fait des essais de ce genre.

On a encore essayé le curare dans la *chorée*, le *tic douloureux* de la face, la *rage*, le *strychnisme* (Voyez H. BEIGEL, anal. in. *Arch. gén. de méd.*, 1868, t. II, p. 352; DU CAZAL, *Thèse de Strasbourg*, 1869); mais dans ces différents essais, le curare n'a pas été employé d'une façon assez méthodique pour qu'on puisse dire qu'il ait agi d'une façon quelconque. Gualla obtint pourtant un succès dans le tic douloureux; Beiget a échoué dans la chorée et Vulpian dans la rage. Dans l'empoisonnement par la strychnine, Burow a réussi dans un cas. Mais quelle quantité de strychnine avait-il été absorbée? Quoi qu'il en soit, Cl. Bernard, et après lui, Wirchow ont constaté qu'un animal qui a reçu une dose suffisante de strychnine pour le tuer, ne meurt pas lorsqu'on lui injecte du curare. Liouville et Voisin l'ont conseillé dans le *choléra*, en se fondant sur ses effets sur les sécrétions; et Voisin dit qu'une prise de curare en poudre mise dans le nez guérit le coryza à son début. Le même auteur l'a essayé sans succès dans la manie.

Le professeur Vulpian a rapproché de la paralysie curarique la paralysie radiale *à frigore*, en ce sens que, dans la paralysie radiale, il y a, comme dans la paralysie par le curare, intégrité de la contractilité musculaire, et qu'il peut y avoir impuissance de l'action des fibres motrices du nerf radial sur les muscles auxquels ce nerf se distribue, et conservation de la contractilité musculaire et de la neurilité expérimentales, quand les incitations volontaires ne peuvent point faire entrer les muscles en contraction, par l'intermédiaire des nerfs moteurs.

Le curare n'est pas la seule substance qui produise l'abolition de l'action des nerfs sur les muscles, en laissant persister les propriétés physiologiques des fibres nerveuses motrices et celles des faisceaux musculaires. Le principe toxique de la ciguë (*cicutine, conine* ou *conicine*) détermine le même effet (Kölliker, Martin-Damourette et Pelvet, Dujardin-Beaumetz, Jolyet, Cahours et Pélissart, Tuloup, J.-L. Prévost, Vulpian), quoi qu'en ait dit Tiryakian (*Thèse de Paris*, 1878). A une certaine période de l'intoxication, la strychnine, la brucine, l'atropine, la daturine, l'hyoscyamine, la nicotine, l'aconitine, la calabarine, la thébaïne, le bromure de K. le sulfate de magnésie, le venin du *cobra di cappello*, les dérivés éthylés on méthylés de la plupart des alcaloïdes toxiques, ont des effets semblables à ceux du curare.

Mais ce qui caractérise l'action du curare, c'est l'évolution de la paralysie du mouvement volontaire qui précède la destruction de l'action des nerfs sur les muscles à faisceaux striés, avec la même énergie qu'à l'état normal. La durée de l'excitabilité motrice des nerfs de la vie animale est même aussi longue, après l'arrêt des mouvements respiratoires, chez les chiens curarisés que chez les chiens qui meurent dans d'autres conditions. En moyenne, dans les deux conditions, la motricité du sciatique survit pendant trente à quarante minutes.

En somme, nous dirons que, jusqu'alors, l'emploi du curare dans le traitement des maladies n'a pas été utile. C'est un agent des plus utiles en physiologie expérimentale, mais en thérapeutique c'est une substance inutile.

Traitement de l'empoisonnement par le curare. — Accidentellement ou criminellement, le curare peut produire l'empoisonnement. Il est donc nécessaire de savoir neutraliser son action.

A-t-il pénétré par une plaie sur les membres, et son absorption n'est-elle pas complète, il sera utile de porter une ligature fortement serrée à la racine du membre que l'on desserre progressivement au bout de quelques heures. Le poison a-t-il pénétré par une large plaie, il est indiqué d'utiliser les topiques suivants : acide phénique (P. Bert), sel marin (Perreiras), iodure de potassium et chlore (Alvaro-Reynoso). Outre ces moyens, la succion, les ventouses, appliquées au niveau de la plaie seront d'une grande utilité. Ces moyens sont-ils restés impuissants, on aura recours aux frictions stimulantes et chaudes, aux boissons diurétiques en abondance; voit-on survenir les menaces de l'asphyxie, il faudra s'apprêter à pratiquer la respiration artificielle à l'aide d'une sonde œsophagienne introduite dans le larynx ou dans la trachée après trachéotomie. Le poison a-t-il été pris par l'estomac, il faudra chercher à l'évacuer par les vomissements.

Y a-t-il eu crime, la recherche du poison s'effectuera dans l'urine. Le *réactif physiologique* montrera s'il s'agit bien du curare. L'urine ne donne-t-elle rien, soit que la dose ait été suffisante pour foudroyer l'animal avant toute élimination du poison par les reins, soit que l'examen soit fait trop longtemps après la mort, on prendra tous les viscères du sujet empoisonné, et par la méthode de lavages successifs de Roussin, on retirera des organes une sorte d'extrait qui, traité par les différents réactifs, ne donnera rien s'il s'agit du curare; mais qui, expérimenté sur les animaux donnera toutes les phases

de l'empoisonnement curarique s'il s'agit bien de ce poison.

Jusqu'alors, nous devons dire, qu'on n'a pas observé en Europe d'empoisonnement criminel par cette substance.

CURCAS. Voy. JATROPHA.

CURCUMA. *Curcuma longa* L. (Terra merita, souchet ou safran des Indes, racine de safran). Le mot curcuma vient du Persan *kurkum* qui signifie safran.

Cette plante, indigène de l'Asie méridionale, appartient à la famille des Amomacées, tribu des Zingibérées laquelle est caractérisée par un calice tubuleux à trois dents, une corolle tubuleuse à trois divisions, un androcée formé de deux étamines réduites à l'état de staminode bifide et d'une troisième étamine fertile, à anthère biloculaire munie à la base de deux éperons et dont le filament est pétaloïde, trilobé. Ovaire infère, triloculaire, pluriovulé. Style capillaire. Capsule triloculaire à déhiscence loculicide.

Le *Curcuma longa* présente des souches tubéreuses, oblongues, palmées, colorées intérieurement en orange foncé. Les feuilles sont alternes, longuement pétiolées, lancéolées, rétrécies aux deux extrémités, glabres et vertes. Les fleurs sont jaunes, portées par un scape enveloppé par les gaines des feuilles et formant au centre un épi long, vert, muni de bractées aiguës, aussi longues que les fleurs qui sont solitaires dans leur aisselle.

Les graines, en nombre indéfini, sont munies d'une arille et renferment un albumen considérable et un embryon axile.

Les *Curcuma leucorhiza* et *angustifolia*, qui diffèrent du curcuma longa par quelques caractères de peu d'importance, fournissent l'arrowroot de l'Inde.

Le Curcuma du commerce est constitué par deux sortes de rhizomes, ceux du centre qui sont *ronds*, et les latéraux qui sont *longs*. Ce caractère avait fait distinguer par Linné deux sortes de Curcuma, les Curcuma *rotunda* et *longa* qui en réalité, ne forment que l'espèce unique que nous avons décrite. Ces rhizomes sont durs, à cassure foncée, d'aspect résineux et colorés en orange ou brun orange. On trouve dans le commerce les *Curcuma* de Chine, de Madras, du Bengale, de Java et de Cochinchine.

Le Curcuma renferme, d'après Vogel et Pelletier : « matière ligneuse, fécule amylacée, matière colorante, gomme, huile essentielle ». On a trouvé en outre un alcaloïde et de grandes quantités de bioxalate de potasse.

Cette huile essentielle à laquelle le Curcuma, et par suite la poudre de Curry, doit son goût aromatique et son odeur, s'extrait du Curcuma du Bengale à l'aide de l'essence de pétrole. Quand elle a été débarrassée de ce dissolvant dont le point d'ébullition est le plus élevé, elle constitue un liquide huileux, jaunâtre, d'odeur aromatique fort agréable. Après avoir été purifiée par distillation fractionnée à basse pression, elle se sépare en trois parties. La première dont le point d'ébullition est au delà de 193°, la seconde bouillant entre 193 et 196 et la troisième formant un résidu visqueux semi-solide. La première partie est souillée par les hydrocarbures du pétrole. La seconde est du *turmerol* presque pur qui, après avoir été purifié par distillation dans le vide, présente une composition moyenne, résultant de plusieurs analyses, de 83,62 p. 100 de carbone, 10,42 d'hydrogène : sa formule serait $C^{19}H^{28}O$ qui exigerait exactement 83,81.C. et 10,29.H.

Le turmerol est une huile d'un jaune pâle, d'une odeur aromatique, d'une densité de 0,9016 à 17°. Elle est dextrogyre $a = 33,52$. A la pression ordinaire elle entre en ébullition à 285-290, mais se décompose en même temps en donnant un corps dont le point d'ébullition est plus bas. A 60 millimètres de pression, elle bout à 193-198 en se décomposant un peu. Elle est insoluble dans l'eau, mais se mélange fort bien avec les autres dissolvants ordinaires. Elle ne se combine pas avec le sulfite de soude.

Le turmerol est un alcool qui, sous l'influence de la chaleur et de l'acide chlorhydrique concentré donne du *chlorure de turmeryle* $C^{19}H^{27}Cl$ qui se présente sous forme d'une huile odorante, d'un jaune pâle, se décomposant à la distillation. Le même composé se forme par l'action du trichlorure de phosphore. Le chlorure de turmeryle traité par l'eau bouillante, la solution alcoolique d'acétate de soude, le cyanure de potassium, ou l'ammoniaque, donne des corps possédant l'odeur caractéristique de la classe à laquelle ils appartiennent, mais qui n'ont pas encore été obtenus purs. Traité par le sodium, le turmerol donne une masse demi-solide présentant la composition du *turmerylate de sodium* $C^{19}H^{27}O\,Na$.

En présence d'une solution aqueuse en excès de permanganate de potasse le turmerol s'oxyde et donne l'acide *térephtalique*. Avec une solution chaude du même sel, mais non en excès, le turmerol paraît donner de nouveaux acides dont les auteurs s'occupent en ce moment (*Ph. Journal*, 14 avril 1883), d'après les travaux de C. L. Jackson et A. Menke dans *Americ. Chem. Journ.*, IV, 368, 374.

La partie la plus importante du Curcuma est la matière colorante ou *Curcumine* qui s'obtient en éliminant d'abord l'essence par la distillation et épuisant ensuite le rhizome avec la benzine. On laisse cristalliser et les cristaux repris par l'alcool sont précipités par l'acétate de plomb. En éliminant celui-ci par l'hydrogène sulfuré on obtient la curcumine qu'on fait ensuite recristalliser dans l'alcool.

Ces cristaux sont jaunes, d'odeur de vanille et d'une belle couleur bleue à la lumière réfléchie. Leur saveur est âcre. D'après certains auteurs, la curcumine serait un acide monobasique. Jackson et Menke, en la traitant par les agents oxydants faibles ont obtenu de la vanilline, mais en trop petite quantité pour l'avoir pure. En oxydant la diethyl-curcumine par le permanganate de potasse ils ont obtenu l'acide ethylvanillique qui présente un point d'ébullition de 195° (*Phar. Journ.*, janvier 1882).

L'extrait alcoolique de Curcuma, chauffé avec de l'acide sulfurique et borique donne une poudre cristalline pourpre, à reflets métalliques verts, insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool. Sa solution est colorée en bleu foncé par les alcalis qui, en présence de la solution alcoolique de curcumine sans addition d'acide, donnent une coloration rouge brun, utilisée du reste comme réaction caractéristique des alcalis.

Le Curcuma n'est employé en pharmacie que pour colorer certaines pommades en jaune. Sa poudre, proposée comme stimulant stomachique, n'est guère usitée que dans la préparation du Curry indien. Mais ses propriétés colorantes le font employer dans la teinture de la soie et du maroquin.

On peut reconnaître si un tissu est coloré avec le Curcuma aux réactions suivantes.

Combustion sur une lame de platine. Ne donne pas de base de mordant.

Ébullition dans l'eau contenant 1/2 p. 100 de savon. Brunit fortement mais reprend sa couleur en présence des acides.

Immersion dans l'acide azotique étendu. Peu altéré.

Traitement à chaud avec un mélange de 100 cc. de AzO^3H à 1.5, 6 volumes d'eau et 40 volumes d'alcool, plus quelques gouttes d'acétate de plomb. Précipité compact brun orange.

Immersion dans l'ammoniaque. Coloration rouge brun. L'alun, le cyanure de potassium, l'hypochlorite de chaux ne donnent aucune réaction en présence de la solution de Curcuma (Kopp et Bolbey).

Le Curcuma, rarement employé seul, est le plus souvent mélangé avec d'autres matières colorantes jaunes.

CUSPARINE. Principe trouvé dans la racine d'Angusture (Voy. ce mot).

CUSSET (Eau minérale de). — Voy. VICHY.

CYANHYDRIQUE (Acide). (Syn. : Acide prussique. Cyanure d'hydrogène.) Symbole CyH = CAzH = 27.P. M.

Chimie. — *Etat naturel.* — Ce corps a été découvert par Scheele en 1780, mais impur; on le nommait alors *acide prussique* (acide du bleu de Prusse); étudié par plusieurs chimistes, c'est Gay-Lussac qui l'a obtenu le premier à l'état de pureté et a établi sa véritable constitution, analogue à celle des autres hydracides.

Le cyanogène et l'hydrogène ne se combinent pas directement; mais cette combinaison s'opère dans une foule de réactions chimiques et par dédoublement de certains composés en présence de corps que nous étudierons plus tard, les ferments.

Une foule de plantes renferment un composé (amygdaline) qui, sous l'influence de l'eau et d'un ferment, produit plusieurs matières au nombre desquelles se trouvent la glucose et l'acide cyanhydrique; par suite, les eaux distillées et les liqueurs de table préparées avec certains végétaux, tels que le laurier-cerise, les amandes amères, les feuilles et fleurs de pêcher, les amandes des fruits de la famille des amygdalées, contiennent plus ou moins d'acide cyanhydrique (kirsch, marasquin, ratafias, etc.).

Préparation. — Cet acide s'obtient toujours en décomposant un cyanure par un acide, mais c'est la méthode de Gay-Lussac qui donne le meilleur résultat et qui permet d'obtenir de l'acide pur, surtout à l'aide de l'heureuse modification de Bussy et Buignet.

On prend :

Cyanure de mercure	100
Chlorhydrate d'ammoniaque	45
Acide chlorhydrique à 1°,17	90

Les sels en poudre sont introduits dans une cornue tubulée munie d'un tube en S et au col de laquelle on adapte un tube droit, dont la première moitié contient des fragments de marbre (carbonate calcique), et la seconde moitié des fragments de chlorure de calcium fondu.

Un tube conduit les vapeurs dans un petit ballon à long col plongeant dans un mélange réfrigérant. Il importe que toutes les jointures soient hermétiquement fermées; lorsque l'appareil est bien disposé, on verse l'acide chlorhydrique par le tube en S, puis on chauffe graduellement et lentement; il se dégage de l'acide cyanhydrique, entraînant plus ou moins de vapeur d'eau et d'acide chlorhydrique; le marbre retient l'acide, et le chlorure de calcium l'eau.

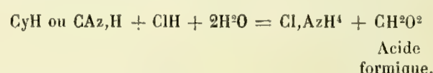
L'acide cyanhydrique se condense en partie dans le tube desséchant; on l'en fait sortir en promenant une petite lampe à alcool sous ce tube. L'acide se rend dans le récipient refroidi, où il se condense en un liquide (acide cyanhydrique normal CyH).

Pour l'usage médical, on emploie un acide étendu d'eau, par exemple au 10e; il suffit d'ajouter à l'acide pur ainsi obtenu 9 parties d'eau distillée en poids, ou 6,3 volumes d'eau pour un volume d'acide.

Propriétés. — Liquide incolore, mobile, à odeur forte et pénétrante, caractéristique; densité = 0,7058 à + 7°; bout à 26°, 5 se solidifie à — 15° en une masse cristalline, ou par le froid que produit son évaporation dans le vide; il peut brûler avec une flamme blanche, un peu violacée.

La lumière altère l'acide cyanhydrique, même lorsqu'il est étendu; il se dépose une matière brune (hydrate de paracyanogène), et il se forme tous les produits de transformation du cyanogène en présence de l'eau (urée, formiate et carbonate ammonique).

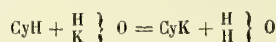
Une trace d'acide puissant, surtout l'acide phosphorique, empêche ou retarde la décomposition de l'acide cyanhydrique ; certains acides, au contraire, le transforment immédiatement; si l'on y mélange un volume d'acide chlorhydrique, la matière s'échauffe : il se forme du chlorhydrate ammonique qui cristallise, et de l'acide formique en dissolution :



$$\mathrm{CyH\ ou\ CAz,H + ClH + 2H^2O = Cl,AzH^4 + CH^2O^2}$$

Acide formique.

Caractères distinctifs de l'acide cyanhydrique et des cyanures. — L'acide cyanhydrique ou cyanure d'hydrogène est le type des cyanures. Par conséquent, les caractères génériques sont les mêmes. Il est généralement utile de transformer, pour le caractériser plus facilement, l'acide cyanhydrique en cyanure; en présence des hydrates, il produit un double échange, comme les autres acides des halogènes ; il se fait un cyanure métallique et de l'eau :



$$\mathrm{CyH} + \left.\begin{matrix}H\\K\end{matrix}\right\}O = \mathrm{CyK} + \left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\}O$$

L'acide cyanhydrique et les cyanures solubles se caractérisent par les réactions suivantes :

1° L'azotate d'argent donne un précipité blanc (cyanure d'argent), insoluble à froid dans l'acide azotique, soluble à chaud et dans l'ammoniaque. On peut faire une liqueur titrée d'azotate d'argent et doser comme pour les chlorures par la méthode d'analyse volumétrique, sinon recueillir le cyanure d'argent précipité, le sécher après lavage et le peser exactement; son poids × 0,25 donne celui de l'acide cyanhydrique.

Cependant, cette méthode de dosage ne caractérise pas suffisamment le cyanogène; d'un autre côté, il peut arriver, surtout dans les recherches toxicologiques, que la quantité de précipité d'argent soit très minime et difficile à peser exactement; pour caractériser le cyano-

gène, on ajoute au précipité argentique une trace d'iode; et le mélange, chauffé modérément dans un tube à essai, donne des cristaux aiguillés et nacrés d'iodure de cyanogène; ce corps peut donner, comme tous les cyanures, les réactions caractéristiques suivantes :

2° Si à une liqueur contenant de l'acide cyanhydrique, on ajoute de l'hydrate potassique, puis quelques gouttes d'un mélange de sulfate ferreux et de sulfate ferrique, il se fait un précipité épais, verdâtre; ce précipité, traité par l'acide chlorhydrique, est dissout en partie; il reste du bleu de Prusse qui colore la liqueur; il s'est formé dans cette réaction du ferro-cyanure ferrique (*bleu de Prusse*).

3° A la solution contenant de l'acide cyanhydrique, on ajoute un sulfhydrate alcalin (sulfhydrate ammonique) ou un sulfure dissous, et on chauffe dans une capsule ou un verre de montre; puis on verse une ou deux gouttes de chlorure ferrique; une coloration rouge sang foncé se produit; il s'est formé du sulfo-cyanate ferrique.

4° A une liqueur contenant un cyanure dissous, si on ajoute, d'une solution d'acide picrique (nitro-phénique) au 1/250, quelques gouttes, et qu'on chauffe : il se produit bientôt une belle coloration rouge sang; cette coloration peut ne pas se produire immédiatement; mais elle apparaît par le refroidissement de la liqueur (Braun).

5° L'iode en solution titrée peut servir au dosage du cyanogène combiné; s'il y a acide cyanhydrique, on ajoute du bicarbonate sodique (ou potassique), jusqu'à saturation; et on opère avec l'iode en dissolution alcoolique (Fordos et Gélis) : 2 atomes d'iode = 254, équivalent à 65 de cyanure potassique, à 49 de cyanure sodique, à 27 d'acide cyanhydrique.

6° Une autre méthode volumétrique est celle par la solution titrée de sulfate de cuivre (Buignet); le terme de la réaction se juge par la coloration bleue persistante. On dissout 23 gr. 09 de sulfate de cuivre pur bien cristallisé, SO^4Cu5H^2O, dans de l'eau distillée, pour faire le volume de 1 litre : chaque dixième de centimètre cube de la liqueur correspondant à 1 milligramme d'acide cyanhydrique; on rend ammoniacale la liqueur où l'on recherche l'acide cyanhydrique. Ce procédé est applicable particulièrement au titrage en acide cyanhydrique des eaux distillées de laurier-cerise et d'amandes amères, du kirsch, etc.

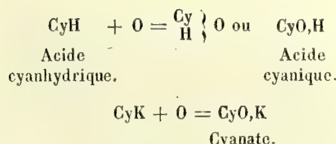
Tous ces procédés s'appliquent aux cyanures.

(Voir plus bas, la toxicologie de l'acide cyanhydrique et des cyanures).

ACIDE CYANIQUE CyHO = CyOH = CAzHO = 43 P. M. Entrevu par Vauquelin, qui lui donna le nom qu'il porte; obtenu pur par Wœhler et étudié par Wœhler et Liebig, qui ont fait l'histoire de ses transformations, de ses isomères et de ses sels; l'étude de ses éthers est due à Würtz et à Cloëz.

Modes de production et préparation. — Le cyanogène agit sur les hydrates alcalins ou leurs carbonates, et produit un mélange de cyanure et de cyanate. L'acide cyanique et les cyanates ont la même composition que l'acide hypochloreux et les hypochlorites. Ceux-ci peuvent être considérés comme des chlorures oxygénés, les cyanates comme des cyanures oxygénés.

En effet, si l'on calcine les cyanures alcalins à l'air, ou mieux en présence d'un corps oxydant, soit MnO^2 on les transforme en cyanates.



L'acide cyanique est donc monoatomique et monobasique.

La distillation de l'urée donne de l'acide cyanique. L'acide urique mêlé de MnO^2 et traité par SO^4H^2, en fournit. Enfin, l'acide *cyanurique*, polymère provenant de l'acide urique et dont la composition est représentée par $Cy^3O^3H^3$, se détriple par la chaleur en 3CyOH.

Propriétés. — Liquide incolore, d'une odeur vive et aromatique. Sa vapeur irrite les yeux; c'est un vésicant douloureux sur la peau; soluble dans l'eau, mais s'altère en se combinant à ses éléments; sa solution dans l'éther pur se conserve longtemps. Il subit spontanément une modification isomérique curieuse; de liquide, il devient solide, blanc, insoluble, *cyamélide*, avec dégagement de calorique et souvent de lumière; en chauffant la *cyamélide*, on reproduit l'acide cyanique.

Caractères des cyanates CyO,M'. — Ils sont généralement solubles; ceux de plomb, de mercure, de cuivre, d'argent, le sont peu. Les acides hydratés en dégagent de l'acide carbonique avec production d'un sel ammonique. Les acides non hydratés dégagent l'acide cyanique, qui passe de suite à l'état de cyamélide.

Les cyanates alcalins et terreux sont assez stables; la chaleur ne les décompose pas; mais chauffés en présence de l'eau, ils donnent des carbonates et de l'ammoniaque.

Les cyanates solubles se caractérisent encore par : l'azotate d'argent qui les précipite en blanc, l'azotate de cuivre en brun verdâtre, et le chlorure aurique en jaune brunâtre.

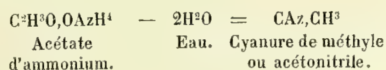
ACIDE SULFOCYANIQUE CAzSH. — Quand on traite un cyanure simple ou double par du soufre, on obtient un sulfocyanate (autrefois nommé sulfocyanure).

L'acide sulfocyanique (autrefois sulfocyanhydrique, très improprement) correspond à l'acide cyanique, dont l'oxygène est remplacé par un équivalent de soufre. Il s'obtient en décomposant le sulfocyanate de mercure par le gaz sulfhydrique. Il est plus stable que l'acide cyanique et peut cristalliser en prismes hexagonaux.

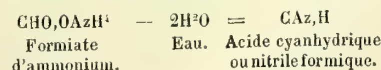
Le sulfocyanate de potassium s'obtient en chauffant avec du soufre le cyanure ou le ferrocyanure de potassium. Il cristallise en prismes striés, très solubles dans l'eau. Il est très vénéneux.

Les sulfocyanates de potassium et d'ammonium sont des réactifs des sels ferriques. On les trouve en petite quantité dans l'économie (salive, suc pancréatique ?).

Les *cyanures alcooliques* ou *nitriles* dérivent des sels ammoniacaux des acides monoatomiques par deux molécules d'eau en moins :



Le formiate d'ammonium, par une réaction semblable, donne le cyanure d'hydrogène ou acide cyanhydrique, véritable nitrile :



Cyanogène (CAz) = Cy = 1 atome.

La molécule = $Cy^2 = \left.\begin{matrix}Cy\\Cy\end{matrix}\right\}$ = 2 vol. = 52.

Etat naturel. — L'importance du cyanogène est telle, tant en chimie que dans les phénomènes biologiques, le nombre des combinaisons qu'il forme est si grand, que nous ne pouvons faire ici son histoire chimique qu'en abrégé. Sa découverte fait époque dans la science; elle fut faite en 1814, par Gay-Lussac, qui en présenta une histoire complète; elle entraîna la conviction des chimistes vers la théorie des hydracides.

C'est un des corps les plus instructifs; c'est le premier des *radicaux composés* qui ait été découvert; formé de carbone et d'azote, il se comporte partout comme un élément et se range avec les halogènes.

Jusqu'à présent, on n'a pas rencontré le cyanogène dans la nature; mais il se forme dans de nombreuses réactions et peut se dégager à l'état de liberté dans l'air; on a, en effet, constaté que les hauts fourneaux à la houille dégagent 1,34 p. 100 de cyanogène parmi les gaz qui y sont produits.

Préparation et mode de formation. — Le carbone ne s'unit à l'azote qu'indirectement; il décompose le gaz ammoniac à l'état naissant, ou directement à une haute température; c'est là le fondement des réactions qui engendrent les produits cyanurés :

$$C + 2AzH^3 = \underset{\text{Cyanure d'ammonium.}}{CAz,AzH^4} + H^2$$

C'est ce qui arrive lorsqu'on calcine des matières organiques azotées (sang, corne, peaux, chairs, etc.) avec des substances alcalines; il se produit un cyanure alcalin. L'azote de l'air peut se combiner au carbone lorsqu'on calcine un sel alcalin dont l'acide est de nature organique; on produit un effet analogue par l'action des composés azotiques sur toutes les matières hydrocarbonées, surtout en présence d'une base alcaline fixe.

C'est sur ces données qu'on s'est appuyé dans les arts pour obtenir les produits cyaniques dont l'importance est très grande (bleu de Prusse, etc.).

Veut-on obtenir le cyanogène isolé, on chauffe du cyanure de mercure dans une petite cornue munie d'un tube de dégagement; le gaz est reçu dans des cloches sur le mercure :

$$Cy^2Hg = 2Cy + Hg.$$

Outre le mercure qui se volatilise et se condense en partie dans le col de la cornue, il y reste une matière solide de couleur brune qui a la même composition que le gaz cyanogène, et qu'on a nommée *paracyanogène;* c'est un polymère du cyanogène Cy^n.

Propriétés. — Gaz incolore à odeur pénétrante et caractéristique d'amandes amères, d'une densité = 1,806, coercible à 4 atmosphères de pression, ou par le froid, depuis — 20°; à — 35°, il peut se solidifier. Le cyanogène brûle avec flamme pourpre. Soluble dans l'eau, qui en dissout 4 volumes. Cette solution dépose spontanément des flocons bruns de paracyanogène hydraté, et retient différentes combinaisons (urée, carbonate ammonique, cyanure d'ammonium, oxalate ammonique); on explique la formation de ce dernier corps d'une manière très simple; l'oxalate d'ammoniaque peut être considéré comme du cyanogène combiné à l'eau :

$$2Cy \text{ ou } \underset{\text{Cyanogène.}}{C^2Az^2} + 4H^2O = \underset{\text{Oxalate d'ammonium.}}{C^2O^4(AzH^4)^2}$$

Le cyanogène est plus soluble dans l'alcool, qui en prend 25 volumes, soluble aussi dans l'éther ordinaire et les hydrocarbures liquides (benzine, térébenthine).

Le cyanogène ne s'unit qu'indirectement à la plupart des métalloïdes; mais avec les métaux alcalins la combinaison se fait avec dégagement de lumière. Le potassium, chauffé avec le cyanogène dans une cloche courbe sur le mercure, devient incandescent en s'unissant à ce gaz : il se forme du cyanure de potassium $Cy^2 + K^2 = 2CyK$. Dans cette expérience, le cyanogène se comporte comme un corps simple.

Le cuivre, l'or, le platine ne se combinent pas directement. Le fer au rouge le décompose en fixant du carbone.

Cyanures métalliques. — Les cyanures se produisent dans un grand nombre de réactions. Les cyanures alcalins prennent surtout naissance lorsqu'on chauffe fortement les matières organiques azotées avec les alcalis ou les carbonates alcalins; c'est ainsi qu'on obtient la majeure partie des cyanures employés dans l'industrie; on les forme encore par l'action de l'azote sur un mélange de charbon et d'hydrate ou carbonate de potassium chauffé au rouge blanc.

Les cyanures alcalins et terreux sont solubles dans l'eau; ils sont isomorphes avec les chloroïdes correspondants, indécomposables par la chaleur, à l'abri de l'air ou de l'oxygène; mais avec l'oxygène ils deviennent cyanates.

Les autres cyanures métalliques sont insolubles, à l'exception du cyanure de mercure, et se décomposent par la chaleur, soit en cyanogène et en métal, ou en azote et carbure métallique, soit enfin en cyanogène et en métal mélangé à du paracyanogène (ex. : *cyanure d'argent*).

Les cyanures alcalins ont une réaction alcaline et sont facilement décomposés par les acides les plus faibles, même l'acide carbonique de l'air, et dégagent une odeur prussique qui les font reconnaître; ils sont solubles dans l'alcool, mais insolubles dans l'éther. Chauffés en présence de l'eau, tous les cyanures se décomposent; les cyanures alcalins donnent de l'ammoniaque et un formiate :

$$\underset{\text{Cyanure de potassium.}}{CAz,K} + 2H^2O = AzH^3 + \underset{\text{Formiate de potassium.}}{CO^2H,K}$$

Les cyanures détonent avec les chlorates; ce sont des corps réducteurs; ils s'emparent de l'oxygène pour former des cyanates et réduisent les oxydes, d'où leur emploi dans l'analyse chimique pour reconnaître certains métaux. De plus, les cyanures alcalins, formant facilement des sels doubles solubles, soit avec les autres cyanures, soit avec d'autres composés, les oxydes et les hydrates servent à dissoudre ces corps.

Les cyanures se combinent aussi avec leurs homologues les chlorures, bromures, iodures. Leurs caractères chimiques génériques sont ceux déjà indiqués plus haut à l'acide cyanhydrique.

Ferro-cyanures et Ferri-cyanures. — Ce sont des combinaisons de fer avec le cyanogène condensé (para-

cyanogène); mais le fer peut manifester au moins deux capacités de combinaisons, deux atomicités reconnues depuis longtemps : le *ferrosum*, qui serait bivalent, comme le prouve l'oxyde ferreux $\overset{''}{Fe}\overset{''}{O}$, et le *ferricum* Fe''', qui serait trivalent ou hexatomique, $\overset{VI}{Fe^2}$, comme dans l'oxyde ferrique $\overset{VI}{Fe^2}O''^3$, parce que dans les combinaisons de cette formule Fe''' est toujours double, $\overset{VI}{Fe^2}$; cela admis, il est très facile de comprendre la constitution des ferro-cyanures et des ferri-cyanures.

Ce sont des composés formés par un *radical composé*, le para-cyanogène uni intimement à du ferrosum ou à du ferricum et ayant une atomicité en rapport avec le fer combiné. Il y a donc deux radicaux composés, le *ferro-cyanogène* et le *ferri-cyanogène*, qui, en s'unissant à l'hydrogène ou aux métaux, donnent les ferro et les ferri-cyanures.

Le *ferro-cyanogène* est constitué par trois molécules de cyanogène unies à une molécule de ferrosum; son symbole est donc $(Cy^2)^3Fe'' = (Cy^6Fe'')^{IV}$. Dans ce radical composé *organo-métallique*, le fer ne peut être caractérisé par les réactifs ordinaires; il est dissimulé, et il faut détruire la molécule de ferro-cyanogène pour y constater sa présence. Ce composé est tétravalent, car le fer bivalent ne sature que 2Cy; donc le ferro-cyanogène se combinera à 4 atomes d'un métal monovalent ou à 4 atomes d'hydrogène, l'acide ferro-cyanhydrique $= Cy^6Fe'',H^4$.

Le ferri-cyanogène est formé par la combinaison de 6 molécules de cyanogène $(Cy^2)^6 = Cy^{12}$ avec 2 molécules de ferricum $\overset{VI}{Fe^2}$. Son symbole est $(Cy^{12}\overset{VI}{Fe^2})^{VI}$; il est hexatomique; il se combine à 6 atomes d'un radical monoatomique.

L'acide ferri-cyanhydrique $= (Cy^{12}\overset{VI}{Fe^2})H^6$.

Par suite, les ferro-cyanures sont Cy^6Fe'',M'^4, et les ferri-cyanures $Cy^{12}Fe^2,M'^6$.

Quelques-unes de ces combinaisons sont très importantes comme réactifs chimiques ou pour leurs usages dans l'industrie. En médecine, leur importance est médiocre.

Cyanure ferroso-potassique $(Cy^6Fe''),K^4 + 3H^2O$.

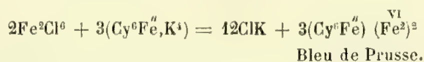
Origine et caractères. — Se prépare en grand dans les arts par l'action de l'azote de l'air sur le charbon de bois ou le coke imprégné de carbonate potassique. On place cette matière dans de grands cylindres en briques réfractaires chauffés au rouge blanc. L'air qui a servi à la combustion dans le foyer du fourneau est dirigé dans les cylindres; il contient principalement de l'azote.

Au bout de dix heures de chauffe, on retire toutes les demi-heures du charbon cyanuré, qui tombe dans des cuves d'eau bouillante contenant du carbonate de fer natif; il se produit du ferro-cyanure potassique, qui, par évaporation et cristallisation, donne de magnifiques cristaux jaune citron, en octaèdres à base carrée retenant 3 aqua de cristallisation, 12,8 p. 100, qu'ils peuvent perdrent à 100°.

Ce sel, très soluble dans l'eau, 1/2, est insoluble dans l'alcool; la chaleur le décompose en détruisant le ferro-cyanogène et laissant du cyanure potassique. On profite de cette action pour obtenir le cyanure potassique impur (mêlé de cyanate), si utile à la photographie, à la galvanoplastie, aux doreurs, etc.

Les actions oxydantes le transforment en cyanate.

C'est un réactif très précieux, car il précipite un grand nombre de solutions métalliques, et ces précipités ont des couleurs souvent très caractéristiques. La principale est celle produite avec un sel ferrique; il se forme du bleu de Prusse, cyano-ferrure ferrique :



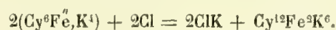
$$2Fe^2Cl^6 + 3(Cy^6Fe'',K^4) = 12ClK + 3(Cy^6Fe'')(\overset{VI}{Fe^2})^2$$

Bleu de Prusse.

Le cyano-ferrure potassique (cyanure jaune) est à peine usité en médecine; on l'a essayé comme fébrifuge, associé à d'autres matières, l'urée par exemple.

On l'a proposé comme *poudre de guerre blanche*, mélangé au chlorate potassique et au sucre.

Le *ferri-cyanure potassique* s'obtient par l'action du chlore sur le ferro-cyanure :

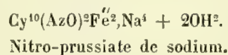


$$2(Cy^6Fe'',K^4) + 2Cl = 2ClK + Cy^{12}Fe^2K^6.$$

La solution, d'un vert brun foncé, laisse déposer par évaporation des cristaux clinorhombiques d'un beau rouge rubis anhydres $= Cy^{12}Fe^2K^6$. Ce cyanure rouge est soluble dans 3,8 parties d'eau froide; il n'a pas d'action sur les sels *ferriques;* il précipite les sels *ferreux* en bleu analogue au bleu de Prusse, mais de composition différente $= Cy^{12}Fe'''^2Fe''^3$ (bleu de Turnbull).

Le ferri-cyanure de potassium est employé dans les laboratoires comme réactif, sous le nom de *cyanure rouge*.

Nitro-ferri-cyanures. — Ces sels prennent naissance par l'action de l'acide azotique sur les ferro-cyanures alcalins ou sur un ferri-cyanure. On emploie 2 parties d'acide azotique étendu de son volume d'eau, et on chauffe au bain-marie; lorsqu'il ne se dégage plus de vapeurs rutilantes, on sature par carbonate sodique et on ajoute un volume d'alcool à 90°; le nitro-prussiate de sodium cristallise en prismes orthorhombiques rouge rubis :



$$Cy^{10}(AzO)^2Fe''^2,Na^4 + 2OH^2.$$

Nitro-prussiate de sodium.

Sa solution est un réactif pour les sulfures et le soufre, avec lesquels il donne une coloration pourpre très intense; mêlé à l'acide sulfhydrique, il se colore en bleu sous l'influence des alcalis et des carbonates, bicarbonates, borates, phosphates alcalins.

Les cyanures de potassium, de mercure, d'or, d'argent, de bismuth, de fer, et les cyanures doubles de fer et de quinine, de fer et de zinc, etc., sont plus ou moins usités en médecine.

Le *bleu de Prusse, cyano-ferrure ferrique, ferro-cyanure ferrique,* peu usité en France, l'est dans la médecine allemande et aux Etats-Unis; il sert à injecter les préparations anatomiques. Dans les arts, c'est une des matières colorantes les plus employées.

On connaît encore un certain nombre de radicaux composés de cyanogène et d'un métal qui donnent des sels très remarquables, tels les platino-cyanures, les cobalto-cyanures, etc. Le platino-cyanure de potassium sert quelquefois de réactif.

Le cyanogène se combine aux autres halogènes. Le

chlore décompose les cyanures en s'emparant du radical d'une part et de la base de l'autre. Le chlorure de cyanogène cristallise en aiguilles.

Le brome et l'iode forment des bromure et iodure de cyanogène, très volatils, cristallisables; ces composés sont tous vénéneux.

Toxicologie. Composés toxiques du cyanogène. — Ces composés sont très nombreux, mais leur action se résume toujours en un empoisonnement par l'acide cyanhydrique.

Le gaz *cyanogène* est très toxique, mais ne saurait causer un empoisonnement que par accident peu probable.

L'*acide cyanhydrique*, les *cyanures* solubles simples ou doubles et les cyanures insolubles facilement décomposés par les acides, même affaiblis, déterminent des empoisonnements, volontaires ou accidentels, rarement criminels.

L'action de tous ces corps est la même, ils doivent leur effet funeste à l'acide mis en liberté par les sucs digestifs.

Le *cyanure de mercure* fait exception, il est à la fois poison mercuriel et poison cyanique.

Les ferro et ferri-cyanures, le bleu de Prusse, les cyanates et sulfo-cyanates ne sont pas toxiques par eux-mêmes, mais peuvent le devenir par des réactions chimiques.

Il faut joindre à ces composés chimiques du cyanogène, des liqueurs et des médicaments qui renferment de l'acide prussique et peuvent causer des accidents. Citons l'eau distillée de laurier-cerise et celle d'amandes amères; l'eau-de-vie de noyaux, le kirsch, le marasquin, etc.

Les semences des fruits d'amygdalées, amandes amères ordinaires et amandes de noyaux de pêches, d'abricots, de cerises renferment de l'*amygdaline* qui, sous l'influence de l'*émulsine* qui l'accompagne dans ces semences, produit avec l'eau une réaction chimique d'où résulte la formation d'acide prussique.

L'essence d'amandes amères doit surtout à l'acide cyanhydrique ses propriétés toxiques.

Recherches toxicologiques. — L'acide cyanhydrique étant très volatil, et les cyanures facilement décomposables, il faut se hâter de recueillir les liquides de l'estomac et des parties supérieures de l'intestin; le sang et l'urine; le cerveau et le foie. Il faut les conserver dans des vases très bien bouchés, jusqu'au moment de l'analyse.

Les matières exhalent souvent l'odeur caractéristique de l'acide prussique, mais l'absence d'odeur n'implique pas la non existence du poison.

Les matières suspectes sont finement divisées et transformées par un peu d'eau en une bouillie fluide; si le liquide n'est pas fortement acide, on y ajoute un peu d'acide sulfurique, ou mieux d'acide tartrique.

On distille dans un ballon (ou une cornue) qui communique avec un réfrigérant de verre, et qui est placé dans un bain-marie dont la température ne doit pas dépasser 110°; le plus souvent, il suffit de chauffer à 100°.

On retire 3/100 du liquide en distillation; on a proposé de faciliter le dégagement par un courant d'air; l'acide prussique se trouve dans les premières portions et manifeste son odeur spéciale.

Suivant M. Socoloff, l'acide cyanhydrique ne passerait pas dans les premières portions du liquide distillé, mais dans celles qui viennent après; ce qui semble indiquer que cet acide formerait des combinaisons organiques assez stables avec certains éléments anatomiques, combinaisons qui exigeraient un certain temps pour être détruites par les acides. Il est donc bon de fractionner les produits de la distillation.

Quand il y a très peu de matière, on peut faire arriver directement le produit condensé dans une solution d'azotate d'argent, pour obtenir un précipité de cyanure d'argent, que l'on caractérise ensuite comme cyanure.

Pour constater l'acide prussique dans les produits de la distillation, on a recours aux réactions suivantes :

1° Le cyanure d'argent, obtenu avec toute ou avec une partie du liquide distillé, est insoluble dans l'acide azotique froid, mais soluble dans l'ammoniaque, comme le chlorure d'argent; il faut le caractériser comme cyanure.

a) Chauffé dans un petit tube, il se décompose en cyanogène gazeux, à odeur caractéristique et pouvant brûler avec flamme pourpre, puis il reste dans le tube un résidu noir de paracyanogène (ou de paracyanure d'argent).

b) Chauffé dans le tube avec une trace d'iode, il produit de l'*iodure de cyanogène* qui se condense dans la partie froide en cristaux aiguillés et nacrés.

2° Une portion de la liqueur obtenue (ou le cyanure d'argent, ou l'iodure de cyanogène) est traitée par une solution de potasse ou de soude, puis du sulfate ferroso-ferrique et on agite fortement; cela fait, on ajoute goutte à goutte de l'acide chlorhydrique jusqu'à réaction acide; il se forme alors du bleu de Prusse en quantité variable.

Si la quantité de composé cyanogéné est très minime, il se peut qu'on n'obtienne qu'un liquide vert, qui, à la longue, abandonne quelques flocons bleus.

3° Le liquide distillé, neutralisé par une base soluble, est additionné de quelques gouttes d'une solution d'acide picrique, on chauffe et on obtient une coloration rouge.

4° Une partie du liquide saturé, puis desséché après addition de sulfure ammonique, est redissous dans très peu d'eau, on lui ajoute 1 à 2 gouttes de chlorure ferrique qui la colore en rouge par formation de sulfocyanure de fer.

S'il arrivait que la liqueur fût violette, puis se décolorât, il faudrait ajouter du chlorure ferrique acidulé; cette réaction est très sensible.

5° La réaction de Schœnbein consiste à ajouter au liquide une goutte de solution au 1/1000 de sulfate cuivrique et quelques gouttes de teinture de gaïac récemment préparée. On obtient une coloration bleue qui se manifeste avec 1/100 000.

Un papier préparé au sulfate de cuivre et gaïac peut servir à reconnaître le gaz cyanhydrique à sa sortie des appareils distillatoires. Mais cette réaction, qui peut se produire avec d'autres corps, n'est pas suffisante employée seule.

Examen spectroscopique. — L'acide cyanhydrique peut former avec l'hémoglobine des combinaisons qui résistent quelque temps à la décomposition.

Lécorché et Meuriot ont remarqué que, dans l'empoisonnement par cet acide, le sang est diffluent et a perdu toute affinité pour l'oxygène. Pour rendre à l'hémoglobine ses propriétés normales, il faut chasser l'acide par un fort courant d'oxygène.

Un sang cyanhydrique montre au spectroscope deux raies d'absorption plus accusées que celles dues au sang ou à l'hémoglobine en solution par les agents réducteurs.

La ligne jaune qui les sépare a moins d'éclat et la seconde raie noire s'étend depuis D jusqu'en E. L'observation spectroscopique, cependant, ne pourra être considérée que comme un moyen confirmatif des réactions chimiques.

Cyanures. — L'empoisonnement par l'acide cyanhydrique est très rare, car il est très difficile de s'en procurer, il n'en est pas de même des cyanures, et en particulier du cyanure de potassium, qui sont entre les mains des photographes et des ouvriers employés à l'argenture et à la dorure.

Le *cyanure de potassium* est un sel blanc très hygroscopique, très soluble, qui a toujours une réaction alcaline, une odeur d'amandes amères (acide cyanhydrique), une saveur amère et âcre. Décomposé à l'air, il abandonne constamment des vapeurs d'acide cyanhydrique, ce qui le fait reconnaître.

C'est un sel très vénéneux, 12 centigrammes qui correspondent à 5 centigrammes d'acide cyanhydrique, sont regardés comme formant une dose mortelle. Les accidents et les suicides par ce composé sont assez fréquents.

La recherche se fait comme s'il s'agissait d'acide cyanhydrique, car les acides ajoutés mettent en liberté l'acide prussique par décomposition des cyanures alcalins et autres, sauf le cas du cyanure de mercure, dont on ne s'occupe que lorsqu'on a constaté déjà le mercure.

Les *cyanures doubles* d'or et d'argent, employés pour la dorure et l'argenture, sont décomposés partiellement et dégagent l'acide cyanhydrique.

Cyanures non toxiques. — Il peut arriver que des matières suspectes renferment un ferro-cyanure, car on prépare souvent l'acide cyanhydrique en traitant le ferro-cyanure de potassium par de l'acide sulfurique. Par suite, ce sel peut se trouver mélangé au produit préparé dans un but criminel, par un coupable peu versé dans les sciences chimiques, ainsi que le fait s'est présenté il y a quelques années dans un procès criminel fameux, nous voulons parler de l'affaire Troppmann.

Quand on soupçonne ce cas, on filtre une partie de la bouillie de matières, et la liqueur filtrée doit donner, avec le perchlorure de fer acide, un précipité de *bleu de Prusse*, si elle contient un ferro-cyanure; elle n'en donne pas dans le cas contraire.

On pourra rechercher encore les ferro-cyanures dans les urines; d'après Rabuteau, on peut reconnaître, par la réaction du bleu de Prusse, 1/30000 de ferro-cyanure de potassium dans l'urine.

La constatation de la présence ou de l'absence du cyanure jaune dans la masse suspecte est indispensable; Otto a reconnu que la présence de ce sel peut donner lieu à un dégagement d'acide cyanhydrique provenant de sa décomposition par l'acidité de la masse.

Ce chimiste recommande de neutraliser la masse suspecte par du carbonate de chaux pur en excès et de distiller à 50°. Sil se dégage de l'acide prussique, c'est qu'il y aurait en présence cet acide ou un cyanure toxique, car le carbonate de chaux ne sature pas l'acide cyanhydrique libre.

On peut encore opérer, d'après Dragendorff, en précipitant par le chlorure ferrique filtrant et neutralisant par le tartrate neutre de calcium, puis distillant au bain-marie.

On sépare facilement l'acide cyanhydrique en faisant passer dans l'appareil un courant d'air; on peut alors opérer à la température ordinaire et recevoir les vapeurs dans une solution alcaline; le cyanure formé sert aux constatations chimiques.

Cyanure de mercure. — Sa recherche peut être instituée de la manière suivante : on épuise les matières par l'eau bouillante, le liquide filtré évaporé à sec donne un résidu que l'on chauffe dans un petit tube.

Le cyanure se décompose en cyanogène, paracyanogène et mercure métallique.

Une partie peut être traitée par l'acide sulfurique qui en dégagerait de l'acide cyanhydrique.

Eaux distillées d'amandes amères et de laurier-cerise. — Ces préparations contiennent à la fois l'essence d'amandes amères et l'acide prussique.

Par la distillation des matières, on obtiendra au commencement des vapeurs chargées d'acide cyanhydrique et plus tard l'huile essentielle.

On peut séparer ces deux corps dans le liquide distillé, en l'agitant avec de l'oxyde jaune de mercure; l'acide donnera du cyanure de mercure et le liquide restera incolore s'il ne contient pas d'essence; celle-ci peut, d'ailleurs, être enlevée par l'éther à la solution aqueuse.

Sulfo-cyanures. — Claude Bernard et d'autres expérimentateurs les considèrent comme des poisons musculaires. On ne connaît pas de cas d'empoisonnement chez l'homme par le sulfo-cyanure de potassium, soit par le sulfo-cyanure d'ammonium, employé en photographie.

Leur recherche se ferait par l'action de l'eau distillée sur les matières suspectes, filtrant la liqueur et acidulant avant d'ajouter du chlorure ferrique qui donnerait une coloration rouge de sulfo-cyanure ferrique.

La présence simultanée du mercure pourrait faire penser à une intoxication par le sulfo-cyanure de mercure.

On a observé des empoisonnements dus à ce sulfo-cyanure, vendu comme jeu, sous le nom de *serpent de Pharaon;* les accidents se rapprochent de ceux observés dans l'empoisonnement par le sublimé corrosif; les vapeurs qui se dégagent pendant la combustion du serpent de Pharaon sont mercurielles et très nuisibles.

Les sulfo-cyanures passant dans les urines, on devrait examiner celles-ci.

Pièces de conviction. — Si on le peut, il faudra conserver l'acide prussique en nature, ou mieux, à l'état de cyanure d'argent, ou de bleu de Prusse.

Pharmacologie. — Deux préparations d'acide cyanhydrique seulement sont au Codex : l'acide dit médicinal, qui est une solution au dixième d'acide anhydre, et son sirop. La solution s'altère très rapidement à la lumière et à l'air; on doit donc toujours prescrire de l'acide fraîchement préparé, si l'on veut être certain que la dose est exacte.

Le sirop renferme 1 gramme d'acide médicinal pour 199 de sirop de sucre. 20 grammes de sirop renferment donc 10 centigrammes d'acide médicinal ou 1 centigramme d'acide normal.

Pour les doses des cyanures et leurs usages, voyez à l'article *Usages thérapeutiques*.

Action physiologique des composés du cyanogène. — Aussitôt que Gay-Lussac (1814) eût découvert le cyanogène, ses composés furent l'objet d'études importantes. La plupart des composés cyaniques sont de vio-

lents poisons agissant à la manière de l'acide cyanhydrique qui nous servira de type dans l'étude des composés cyaniques; d'autres sont inoffensifs ou ne sont toxiques qu'à un faible degré.

L'action du gaz cyanogène est semblable, au début, à celle du gaz oxyde de carbone (Ray Lancester). Comme ce dernier, c'est un poison globulaire qui tue d'une façon foudroyante en arrêtant l'hématose. Son action ressemble à celle de l'acide cyanhydrique (Laschkewitsch).

Les cyanures de potassium, d'ammonium, de magnésium, de calcium, de mercure, de plomb, de zinc, de cuivre, etc., agissent comme l'acide cyanhydrique (Pélikan); les cyanures et sesquicyanures de fer, de platine, les ferro et ferricyanures de potassium, le cyanure de magnésie et de platine, le cyanure de platine et de potassium sont dépourvus de propriétés toxiques (Emmert, Pelikan, Schubarth).

Pelikan admet que, parmi les alkylcyanures, les uns (cyan-éthyle, cyan-amyle) agissent comme l'acide cyanhydrique, les autres (cyan-méthyle, cyan-butyle) n'ont aucune action toxique. Mais il est probable que les produits expérimentés par Pélikan et trouvés toxiques, n'étaient pas purs et contenaient de l'acide cyanhydrique libre, car 5 grammes de cyan-éthyle pur administrés à un chien, et 3 grammes de cette même substance injectés sous la peau des lapins par Hermann et Rossbach, n'ont produit en aucune façon les phénomènes de l'empoisonnement par l'acide cyanhydrique. Le chien succomba à une violente gastro-entérite; quant aux lapins ils conservèrent leur santé habituelle.

ACIDE CYANHYDRIQUE. — Qui ne connaît la puissante toxicité de l'acide cyanhydrique? Qui ne sait qu'une seule goutte de ce violent poison projetée dans l'œil d'un lapin ou d'un chien le fait immédiatement périr? C'est là une expérience qui a excité plus d'une fois la curiosité publique.

Ce corps est le plus violent des poisons, surtout pour les animaux à sang chaud; il suffit de l'*inhalation* de quantités impondérables de cette substance pour tuer de petits animaux en 15 secondes (oiseaux, cobayes); quelques dixièmes de milligramme d'anhydride cyanhydrique suffisent pour tuer des hiboux, des oies en une minute; une goutte (0,05) suffit à tuer un homme (Husemann, Preyer). Il n'est pas vrai, comme on a pu le dire, que le hérisson soit insensible à l'action de ce poison.

Les animaux à sang froid (poissons, grenouilles) sont plus réfractaires que les oiseaux ou les mammifères à l'action de l'acide prussique; ils succombent moins vite sous ses coups.

La pénétration de ce poison se fait avec une grande rapidité dans l'organisme animal et ses effets en sont presque foudroyants. Aussi a-t-il fallu expérimenter avec de petites doses pour pouvoir suivre et analyser les différents phénomènes de l'empoisonnement par l'acide cyanhydrique (Nichols, Madden, Vater, Fontaux, Rasori, Orfila, Foderé, Deschamps (d'Avallon), Kölliker, Magendie, Cl. Bernard, Vulpian, Hoppe-Seyler, Preyer, Rossbach, etc.).

On croyait autrefois que la mort par ce corps toxique était instantanée, d'où l'on croyait pouvoir conclure qu'il tuait sans avoir été absorbé, par action directe sur le système nerveux central par l'entremise des nerfs, au lieu d'être porté à ces organes par le sang. Mais des recherches plus exactes ont montré (Cl. Bernard, Vulpian, Preyer, Krimer) qu'il s'écoule toujours, entre le moment de l'introduction des plus fortes doses d'acide cyanhydrique dans l'organisme et l'apparition des premiers symptômes d'empoisonnement, un intervalle de temps suffisant (15 secondes en moyenne) pour permettre au sang de faire un tour complet dans le corps. En outre, si l'on fait absorber le poison par une partie du corps dont on a sectionné préalablement les nerfs, la mort n'en survient pas moins, tandis qu'au contraire si l'on en a lié les vaisseaux, l'empoisonnement ne se produit plus. Enfin, si l'on isole un nerf chez un animal et qu'on le plonge dans l'acide cyanhydrique, on n'amène nullement la mort. Ce qui prouve que l'acide prussique, comme les autres poisons, ne provoque de phénomènes toxiques et la mort qu'après avoir pénétré dans le torrent circulatoire avec lequel il pénètre au sein des éléments anatomiques à qui il va porter la mort.

Son absorption se fait avec grande rapidité par les muqueuses et le tissu cellulaire sous-cutané; mais c'est surtout par les capillaires du poumon (inhalation) et par injection directe dans le sang que sa pénétration est rapide. Quelques secondes suffisent alors pour provoquer ses terribles effets. La peau intacte elle-même absorberait légèrement ce poison volatil (Rossbach).

SYMPTOMES GÉNÉRAUX DE L'EMPOISONNEMENT. — Si l'on plonge le doigt, la peau bien intacte, ne l'oublions pas surtout, car il pourrait nous en coûter cher, si l'on plonge le doigt, disons-nous, dans une solution aqueuse (2 p. 100) d'acide cyanhydrique, on constate de l'engourdissement, de l'insensibilité de la partie humectée; et pendant trois ou quatre jours, le sens du toucher reste émoussé en ce point. On ne peut plus provoquer de réflexes sur une jambe de grenouille plongée dans l'acide prussique (Robiquet, Preyer).

Anhydre, l'acide cyanhydrique a une odeur de punaise (Coullon); dilué, il a l'odeur de l'essence d'amandes amères. Placé sur la langue, il fait naître d'abord un goût amer, puis une sensation de brûlure, d'écorchure, et, par action réflexe, une sécrétion plus abondante de salive; à cela succède, sur ces parties, une sensation d'engourdissement (Wedemeyer); dans l'estomac on éprouve de la chaleur comme quand on a pris de l'eau de laurier-cerise. Appliqué sur la cornée, l'acide cyanhydrique concentré la rend trouble et provoque la formation d'une escarre (Rossbarch).

Une dose faible ($0^g,001$) ne produit chez l'homme que les effets que nous venons de mentionner sur les muqueuses bucco-stomacales. Si cette dose est répétée, soit ingérée, soit inhalée, il survient de la pesanteur de tête, des vertiges, de l'abattement, et parfois de l'excitation nerveuse; avec quelques milligrammes de plus il s'y ajoute de la céphalalgie violente accompagnée de troubles de la vue, des nausées, des vomissements, un sentiment d'angoisse et d'oppression thoracique, de la gêne respiratoire et du ralentissement du pouls.

Si la dose a été plus élevée ($0^g,01$), sans être mortelle, les symptômes ci-dessus s'accentuent; la dyspnée devient extrême, l'affaissement considérable; les pupilles se dilatent, la stupeur survient et se termine par la perte de connaissance; il peut alors survenir des spasmes généraux.

Avec une dose de 5 centigrammes, au bout de dix ou quinze secondes, l'individu tombe brusquement dans une stupeur profonde avec anéantissement des phénomènes de la vie animale. La peau se refroidit, se

couvre d'une sueur froide, se cyanose, les globes oculaires deviennent saillants, l'asphyxie se précipite et la mort survient, précédée ou non de convulsions parfois intenses et provoquant l'expulsion de l'urine, des fèces et du sperme.

La marche de l'empoisonnement varie avec la dose. Les chevaux empoisonnés à Alfort avec 6 gouttes d'acide prussique placées sur une éponge introduite dans la bouche de l'animal, tombaient comme morts après dix secondes, mais se rétablissaient après des spasmes, des convulsions, de la stupeur, de la paralysie et les symptômes les plus graves. Si la dose est très élevée, les premiers phénomènes de l'empoisonnement (relâchement musculaire, convulsions, etc.), peuvent manquer; quinze à trente secondes après avoir pris le poison, l'individu tombe tout à coup, parfois en jetant un grand cri; la connaissance, la sensibilité ont disparu, les pupilles sont dilatées, le collapsus n'offre pas trace de convulsions, la respiration est pénible, ralentie et pleine de râles, la face est cyanosée et la mort arrive au bout d'une à cinq minutes.

Chez la grenouille on observe les mêmes symptômes d'affaissement musculaire et la disparition des réflexes, la dyspnée et l'asphyxie, mais jamais de convulsions (Rossbach).

Trousseau a pu donner un jour à un hydrophobe 36 gouttes d'acide hydrocyanique de Scheele d'une fois : l'individu tomba comme mort dix minutes après et revint graduellement à lui. Deux heures après on lui en donna de nouveau 6 gouttes : il tomba comme foudroyé et resta plusieurs minutes avant de recouvrer ses sens. Coullon alla jusqu'à prendre expérimentalement 20, 40, 60 et 80 gouttes de cet acide de Scheele étendu d'eau. 36 gouttes ont été données à des chevaux à Alfort par Dupuy et Trousseau : au bout de quelques secondes ils tombaient comme inanimés et ne revenaient à eux que 30 ou 40 minutes plus tard. Loin de s'habituer à ce poison, on y devient de plus en plus sensible (Preyer).

Action sur les organes et les fonctions en particulier :

1° *Nerfs et muscles.* — La partie tout particulièrement touchée par l'acide prussique du système nerveux central, c'est le centre respiratoire. Il est d'abord excité, puis paralysé. D'où très peu de temps après l'absorption du poison (chats, chiens, lapins) on voit se produire un petit nombre de mouvements respiratoires pénibles, puis une série de mouvements accélérés dans lesquels l'expiration présente un caractère spasmodique très accentué, comme après une faible excitation du nerf laryngé supérieur (Böhm, Knie, Rossbach). Puis survient un spasme inspiratoire au moment même des convulsions tétaniques générales, mais il ne survient qu'avec elles.

Si la dose a été considérable, l'animal succombe pendant ce spasme. Si la dose n'est pas suffisante pour être mortelle à ce premier stade, le spasme cesse et fait place à une pause respiratoire prolongée; puis se produisent des inspiratoires superficielles toujours séparées par de longues pauses, jusqu'à ce qu'enfin la respiration s'arrête pour toujours.

Si la dose absorbée n'est pas mortelle, les mouvements respiratoires augmentent peu à peu de fréquence et d'amplitude et avec eux on voit l'animal se rétablir. Ces phénomènes, la section des nerfs vagues ne les empêche pas. Par contre, l'excitation centripède faible du pneumogastrique qui, chez les animaux sains, rend les mouvements respiratoires plus rapides et plus amples; l'excitation forte qui arrête la respiration tétanique, est tout à fait sans influence dans l'empoisonnement grave par l'acide prussique.

L'insuffisance de la respiration dans cet empoisonnement diminue les processus d'oxydation normaux de l'organisme en ralentissant, et annihilant presque même l'absorption d'oxygène et le dégagement d'acide carbonique; d'autre part, les altérations éprouvées par le sang faisant que son hémoglobine laisse plus difficilement dégager l'oxygène qui a été absorbé dans les poumons, il en résulte un amoindrissement considérable dans les échanges organiques et une accumulation dans les humeurs. C'est à cette condition que seraient dus les spasmes tétaniques qui éclatent chez les animaux à sang chaud (Hermann). Les animaux à sang froid, ayant une vie moins active, des oxydations et dédoublements moins énergiques, ne verraient point survenir ces accidents, et de fait, les grenouilles sont à l'abri des convulsions.

Ce n'est donc pas à une irritation de la moelle qu'il faut attribuer les phénomènes tétaniques observés chez les mammifères dans l'empoisonnement par l'acide cyanhydrique, car sans cela les grenouilles aussi présenteraient ces symptômes, car on sait qu'elles sont sensibles comme les animaux à sang chaud aux poisons qui influencent directement la moelle, et que la strychnine par exemple, détermine chez elles un tétanos aussi violent que chez les mammifères.

La paralysie des autres appareils nerveux centraux, de la substance grise cérébrale (perte de connaissance), de la moelle épinière (perte des mouvements réflexes et volontaires), doit-elle être attribuée à une action directe de l'acide cyanhydrique ou au trouble de la respiration et de la nutrition des tissus? C'est ce qu'on ne peut dire avec certitude.

Tandis que les nerfs périphériques, sensitifs et moteurs se paralysent rapidement sous l'action directe de l'acide cyanhydrique, on voit dans l'empoisonnement général, la mort des centres nerveux se produire à un moment où les nerfs périphériques sont à peine atteints; aussi trouve-t-on dans la mort rapide, les nerfs moteurs et les muscles striés encore excitables. Si la dose du poison n'est pas trop forte et permette à l'empoisonnement une marche relativement lente, on voit la paralysie des nerfs aller peu à peu du centre à la périphérie (Kölliker).

2° *Cœur et circulation.* — Les données de Coullon, Preyer, Becquerel, sur les effets hyposthénisants cardio-vasculaires de l'acide cyanhydrique, ont été infirmées en partie par les récentes recherches de Böhm et Knie, Rossbach et Papilsky.

Le muscle cardiaque et les nerfs cardiaques sont les parties du corps qui résistent le plus à l'action de l'acide cyanhydrique. Tout le reste de l'organisme est déjà mort que le cœur manifeste encore quelques contractions ondulatoires. Cependant si l'acide est mis en contact direct avec le cœur, si par exemple on l'injecte dans la veine jugulaire, on voit cet organe mourir avant les autres et provoquer alors la mort définitive.

Le centre qui est surtout frappé par l'acide cyanhydrique est le centre vaso-moteur dans la moelle allongée.

Chez les animaux à sang chaud, on observe dès le début de l'action de l'acide cyanhydrique une élévation de la pression sanguine par effet des vaso-contricteurs, comme Coze (de Strasbourg) l'avait déjà dit en 1849

(*Compt. rend. Acad. des sc.*, t. XXVIII, p. 780), et en même temps un ralentissement du pouls contrairement à l'observation de Becquerel (*Gaz. méd. de Paris*, 1840) qui veut que primitivement les mouvements du cœur soient ralentis, bien que pour un temps seulement très court. Mais tandis que le ralentissement du pouls persiste plus ou moins prononcé, tout le temps de l'empoisonnement, que la dose ait été faible ou forte, on voit la pression sanguine baisser aussi rapidement qu'elle était montée, et arriver, en peu de temps au-dessous de la normale, abaissement de pression par paralysie des vaso-moteurs que Coullon (Paris, 1808 et 1819) avait déjà signalé tout en faisant erreur sur la rapidité de la circulation qu'il croyait toujours accélérée. C'est à ce moment que le sang veineux prend une coloration rouge clair. Puis cet abaissement de pression s'interrompt pour faire place à une nouvelle élévation, phénomène qui est peut-être sous la dépendance des spasmes qui agitent le corps, mais qui pourtant se manifeste chez les animaux curarisés. Enfin, la pression intra-vasculaire s'abaisse derechef jusqu'à ce qu'elle ait atteint le zéro. Alors même qu'elle a éprouvé un fort abaissement, le cœur continue encore à battre avec énergie, à moins que la dose de poison n'ait été très forte ou massive.

Chez les animaux à sang froid, le cœur est plus vite touché que chez les mammifères. Il présente des interruptions de ses battements (en diastole); ceux-ci se ralentissent progressivement jusqu'à ce qu'ils cessent d'une façon définitive.

Même dans les plus forts degrés de l'empoisonnement, tant que le cœur est agité de faibles mouvements, les nerfs pneumogastriques ne sont point paralysés; en les excitant au niveau du cou, on peut provoquer des arrêts diastoliques du cœur. Mais ces nerfs ne sont pas excités comme le dit Preyer, et on ne saurait se fonder sur cette prétendue surexcitation pour expliquer le ralentissement des battements cardiaques et du pouls, car ce ralentissement n'est pas empêché ni arrêté par l'intervention de l'action de l'atropine qui paralyse les extrémités périphériques modératrices des pneumogastriques comme fait au cou la section de ces nerfs. Bien plus, la section des vagues ou leur paralysie (c'est tout comme) à l'aide d'une injection d'atropine (Preyer, Rossbach), rend au cœur déjà affaibli par l'action de l'acide cyanhydrique comme un moment d'une nouvelle vie.

L'élévation de la pression sanguine du début, et la dépression qui lui succède, proviennent de l'excitation, puis de la paralysie du centre vaso-moteur. Quant au ralentissement du pouls, qui ne suit pas la pression intra-vasculaire, il est encore inexpliqué.

3° *Température.* — De la coloration rouge clair du sang veineux dans l'empoisonnement par l'acide cyanhydrique, Hoppe-Seyler avait conclu que les combustions organiques subissent une notable réduction, et que, par suite, la production de chaleur devait être amoindrie. Zalesky, dans ses expériences sur les lapins, nota en effet un abaissement de température. Mais plus tard Wahl, en injectant de l'eau d'amandes amères sous la peau des chiens, fit voir que la température ne baisse pas toujours, mais qu'au contraire, elle peut parfois s'élever. Fleischer, en expérimentant sur des lapins, montra à son tour que l'acide cyanhydrique n'a d'action antipyrétique que lorsqu'il est employé à dose assez élevée pour provoquer le collapsus et menacer la vie, et il résulte des expériences de Duméril, Demarquay et Leconte (*Acad. des sciences*, t. XXXII, p. 935, 1851), qu'aux doses thérapeutiques l'acide prussique ne modifie pas d'une façon sensible la chaleur centrale. L'inhalation des vapeurs de ce poison très atténuées peuvent bien faire baisser la température d'une façon passagère, mais des inhalations de 20 minutes dans maints cas, n'ont fait subir aucune influence à la température anale. Si ces inhalations sont assez concentrées, ou si le poison est administré, soit par la méthode sous-cutanée, soit par l'estomac, en assez forte proportion pour donner naissance à des spasmes tétaniques, on observe alors, à la suite de ces convulsions, une élévation fugitive de la température, et chez les animaux qui ont succombé dans les convulsions, elle présente, *post mortem*, une élévation qui peut aller jusqu'à 40°.

Anatomie pathologique et traitement de l'empoisonnement. — La mort par l'acide cyanhydrique est une mort par asphyxie. On ne trouve dans les cadavres rien de caractéristique, sauf l'odeur d'essence d'amandes amères et sauf les altérations du sang que nous allons analyser. (Pour la recherche du poison, voir : TOXICOLOGIE).

Plusieurs antidotes ont été proposés pour combattre l'empoisonnement par l'acide cyanhydrique. Mais la mort est tellement rapide qu'on ne peut guère trouver l'occasion de les utiliser. Smith a conseillé le mélange de sulfate de protoxyde et de sulfate de sexquioxyde de fer précipités au moment même de l'administrer par le carbonate de soude (formation d'un magma de carbonate ferroso-ferrique). On donnerait ainsi naissance à un bleu de Prusse inoffensif. Mais la longueur de ce moyen l'empêche d'être pratiqué, en supposant qu'il soit efficace. Il en est de même de l'ammoniaque, du chlore qu'on a proposés en inhalations ou donnés par la bouche; de l'éther, de l'atropine que Preyer recommande d'injecter sous la peau tant qu'aucun signe d'asphyxie ne s'est encore manifesté; de l'hydrate de peroxyde de fer et de la magnésie. Il est bien rare qu'on puisse avoir ces corps sous la main à temps pour pouvoir les employer. Si on le pouvait, on y adjoindrait des affusions froides sur la tête et le long de l'échine, et des injections hypodermiques de camphre.

Enfin, si l'on arrive quand la respiration est suspendue, le suprême moyen est la *respiration artificielle.* Preyer a pu par ce moyen rappeler à la vie des animaux chez qui toute manifestation vivante avait disparu, *hormis le cœur qui n'avait pas entièrement cessé de battre* (c'est là une condition nécessaire pour obtenir le succès). Mais ne l'oublions pas, *on peut sauver de l'empoisonnement par l'acide cyanhydrique, même à la dernière période.* Lorsque la mort n'est pas foudroyante, on ne doit pas perdre tout espoir.

Ajoutons que si l'on soupçonne que le poison n'est pas totalement absorbé, ce qui suppose qu'on arrive de très bonne heure près de l'empoisonné, on doit évacuer l'estomac.

Mode d'action de l'acide cyanhydrique; ce qu'il devient dans l'organisme. — L'acide cyanhydrique se comporte à l'égard du sang et de l'hémoglobine autrement que les autres acides. Tous les acides détruisent l'hémoglobine; l'acide prussique n'altère pas l'hémoglobine, pas plus d'ailleurs que les autres substances albuminoïdes. Mélangé au sang veineux, l'acide cyanhydrique le rend rutilant, bien qu'à la nécropsie des personnes mortes empoisonnées par cet acide, le sang soit trouvé

noirâtre, fluide, visqueux et huileux (Gubler). L'hémoglobine se combine, *in vitro*, énergiquement avec cet acide; on ne peut le chasser de cette combinaison par des cristallisations successives de l'hémoglobine; on peut dessécher ces cristaux avec la pompe à air, même au-dessus de zéro, sans qu'ils subissent de décomposition essentielle, comme le ferait l'hémoglobine normale, et sans qu'ils laissent échapper l'acide prussique qu'ils contiennent; il faut pour cela les distiller avec l'acide sulfurique ou phosphorique. La solution de ces cristaux contenant de l'acide cyanhydrique, montre, au spectroscope, les raies d'absorption de l'oxy-hémoglobine; si on la conserve, on trouve ces raies pendant des mois, quand au bout de quelques jours l'hémoglobine, sans acide cyanhydrique, présente les bandes de réduction (Hoppe-Seyler, Preyer). En outre, l'acide cyanhydrique se combinerait aussi bien avec l'hémoglobine réduite qu'avec l'oxy-hémoglobine, mais l'hémoglobine réduite combinée avec l'acide cyanhydrique ne pourrait plus être transformée, par l'apport d'oxygène, en oxy-hémoglobine comme l'est l'hémoglobine réduite normale (Preyer). Les globules du sang noirâtre de l'empoisonnement par l'acide prussique auraient perdu toute affinité pour l'oxygène (Lecorché et Meuriot); le sang saturé d'oxygène mêlé avec l'acide cyanhydrique, ne laisse plus dégager d'oxygène dans le milieu ambiant, il résiste davantage à l'action réductrice des agents avides d'oxygène, et ne laisse pas dégager d'acide carbonique dans un milieu privé de ce gaz (Gäthgens). De même l'oxy-hémoglobine combinée avec l'acide cyanhydrique ne possède plus comme l'oxy-hémoglobine ordinaire, ou l'hémoglobine oxy-carbonée ou l'hémoglobine-bioxyde d'azote, la propriété de bleuir le gayac, c'est-à-dire qu'elle a perdu certaines propriétés réductrices. Par sa présence l'acide cyanhydrique s'oppose à l'oxydation, au dédoublement de certains produits organiques (Millon); il entrave ou même supprime les fermentations (Dumas).

Tous ces faits peuvent aider à comprendre l'action de l'acide cyanhydrique sur l'organisme, mais ils ne peuvent complètement nous fixer à ce sujet, car ils n'ont lieu qu'avec le sang extrait de l'organisme et directement mêlé à l'acide cyanhydrique (Preyer); dans le sang des animaux empoisonnés par cet acide, on ne trouve pas l'hémoglobine combinée avec lui, pas plus que les altérations spectroscopiques mentionnées ci-dessus (Preyer). Cependant Lecorché et Meuriot ont trouvé dans ce cas les raies de l'hémoglobine élargies et moins bien définies. Toutefois, la quantité d'hémoglobine cyanhydrique est-elle suffisante, vu la quantité ordinairement minime d'acide cyanhydrique absorbée, et en présence de quantités beaucoup plus grandes d'hémoglobine qui doit être restée normale, pour pouvoir expliquer les phénomènes de l'empoisonnement et la mort? Le fait signalé par Schönbein pourrait peut-être permettre de répondre par l'affirmative.

Schönbein a observé qu'il suffisait de petites quantités d'acide cyanhydrique pour faire perdre au sang son pouvoir catalytique à l'égard du peroxyde d'hydrogène; tandis que du sang de bœuf défibriné, mêlé avec 2 volumes d'eau, décompose tumultueusement le peroxyde d'hydrogène en eau et en oxygène libre, il suffit, pour lui faire perdre à peu près entièrement cette propriété, et pour le voir devenir brun et opaque, il suffit, disons-nous, d'ajouter à ce sang quelques gouttes d'acide cyanhydrique; 1/800 000 de cet acide donne une coloration brunâtre du sang qui est encore appréciable. S'il en était ainsi dans l'organisme, on s'expliquerait que l'acide cyanhydrique, même en petite quantité, pût annihiler les propriétés des globules rouges et rendre l'asphyxie imminente.

Mais voici une grave objection à cette théorie. Le sang vivant en circulation dans les vaisseaux, ne posséderait pas ce pouvoir catalytique sur le peroxyde d'hydrogène, qu'on peut injecter dans les veines sans voir le phénomène se produire et sans que les animaux en soient gravement incommodés (Asmuth, Schmidt, Pflüger). Le sang n'acquerrait cette propriété que lorsqu'il est extrait du corps, de sorte que pas plus que les expériences de Hoppe-Seyler, les expériences de Schönbein ne pourraient s'appliquer à l'action de l'acide cyanhydrique sur l'organisme vivant. Toutefois il resterait toujours un résultat de l'observation de Schönbein, c'est que le sang rendu rouge par la présence de l'acide cyanhydrique, brunit au contact de l'eau oxygénée, ce qui fournit le moyen de constater la présence du poison.

Rentrons donc dans les conditions de l'organisme vivant.

Quand on empoisonne un animal par l'acide cyanhydrique, le sang veineux prend une coloration rouge clair, plus brillante même que celle du sang artériel (Cl. Bernard, Kölliker, Hoppe-Seyler, Preyer, etc.). A l'instant où la plume du manomètre fixé à la carotide s'abaisse, on voit la veine jugulaire s'enfler par l'afflux du sang rouge; il n'y en a bientôt plus d'autre dans l'organisme, aussi bien dans le cœur droit que dans les veines, et le sang des deux cœurs a la même nuance. Cette coloration rouge du sang se produit sur des grenouilles que l'on maintient sous l'huile pendant l'expérience, ainsi que chez les animaux à sang chaud dont se réduit la respiration au minimum. Mais tandis que chez la grenouille, elle persiste plusieurs heures après la mort, chez le mammifère, au contraire, elle disparaît rapidement et le sang devient noir sombre. Au spectroscope, le sang rouge cyanhydrique aurait les caractères du sang rouge oxygéné artériel, comme le sang noir cyanhydrique ne présenterait aucune différence avec le sang noir veineux ordinaire, et le sang privé d'oxygène des asphyxiés (Preyer). Nous avons vu que les observations de Lécorché et Meuriot sur les globules du sang de cadavres appartenant à des empoisonnés par l'acide cyanhydrique n'étaient pas tout à fait conformes à celles-ci. Ces auteurs, en effet, rappelons-nous, ont trouvé que ces globules du sang cyanhydrique avaient perdu toute affinité pour l'oxygène et que les raies ordinaires de l'hémoglobine observées au spectroscope étaient un peu altérées.

En acceptant l'action toxique de l'acide cyanhydrique sur les globules, mettant ainsi obstacle à l'hématose, on s'explique facilement les phénomènes que provoquent les cyaniques, aussi bien la torpeur intellectuelle, l'annihilation des sens et l'anesthésie cutanée (Gubler), que la suractivité des muscles lisses des vaisseaux et de l'intestin comme lorsque le sang est chargé d'oxyde de carbone (Brown-Séquard).

D'après Gäthgens, les échanges gazeux respiratoires sont modifiés comme suit dans l'empoisonnement par l'acide cyanhydrique : au début de l'action du poison, c'est-à-dire au moment où du sang rouge clair circule dans les veines, l'acide carbonique expiré et l'oxygène absorbé par le sang sont réduits de quantité; puis,

brusquement et par une sorte de processus de compensation, les oxydations deviendraient extraordinairement actives, d'où coloration rouge de tout le sang. Gleinitz et Preyer, au contraire, attribuent la coloration rouge du sang veineux, du moins chez les animaux à sang froid, à une modification des globules sous l'influence de l'acide cyanhydrique. Ces globules, en effet, prennent un aspect arrondi, dentelé, ponctué, qui leur permet de mieux réfléchir la lumière.

Malgré Schönbein, qui admet, d'après l'expérience citée plus haut, que l'acide cyanhydrique agit en apportant un obstacle aux échanges gazeux des globules sanguins, malgré les observations de Gäthgens qui amènent à une conclusion analogue, il semble difficile d'accepter que c'est là le seul mécanisme par lequel l'acide cyanhydrique produit l'asphyxie et la mort. En effet, on voit les grenouilles qui sont insensibles aux poisons hématiques, à l'oxyde de carbone par exemple, succomber sous les effets de l'acide cyanhydrique; il en est de même des grenouilles exsangues de Lewison, chez lesquelles le sang a été remplacé par une solution de chlorure de sodium à 0,75 pour 100. L'action de l'acide cyanhydrique paraît donc dépendre en grande partie d'une autre altération des tissus ou des humeurs de l'organisme. Est-ce d'une altération du système nerveux?

Si l'on met l'acide cyanhydrique en contact avec les troncs nerveux dénudés, on n'observe aucun phénomène toxique. Si, au contraire, après avoir sectionné tous les nerfs de la langue, on fait absorber le poison par la muqueuse linguale, on assiste à tous les phénomènes de l'empoisonnement. Le poison n'a donc pas d'action directe sur les nerfs, et s'il agit sur le système nerveux central, ce ne peut être que par l'intermédiaire du sang.

Meuriot et Labbé ont signalé l'action paralysante de l'acide prussique sur le bulbe rachidien, et une action excitante sur le nerf vague. J. Jones a mis directement l'acide cyanhydrique en rapport avec le bulbe rachidien de jeunes alligators et a vu ce centre cesser de fonctionner. Un nerf placé dans l'acide cyanhydrique meurt rapidement. Mais que peut-on conclure de ces expériences?

Si l'on peut soutenir que l'acide cyanhydrique a une influence primitive sur les centres nerveux, on peut tout aussi bien prétendre qu'il n'agit dans ces conditions que par une action chimique directe capable de détruire la fonction des éléments nerveux.

Cette action, peut-il la produire une fois dilué à l'extrême et porter par ce liquide aux cellules nerveuses de l'encéphale, du bulbe et de la moelle épinière? En présence des faits rapportés plus haut, ce résultat peut être admis comme très probable. Mais alors quelle est cette action intime sur les éléments nerveux centraux? Hermann fait intervenir une action de contact, un obstacle apporté au processus respiratoire des cellules nerveuses, d'où abolition des fonctions encéphalo-médullaires, asphyxie et mort. Mais ce n'est là qu'une hypothèse, et nous ne pourrions à l'heure actuelle faire mieux qu'Hermann, aussi nous abstenons-nous.

Que devient l'acide cyanhydrique une fois diffusé dans l'économie animale? Y est-il détruit? Est-il éliminé par les poumons? Certains observateurs en auraient perçu l'odeur dans l'air expiré (Gubler), et Preyer regarde comme évidente son élimination en nature par les poumons. Schauenstein prétend, au contraire, avoir trouvé, chez un jeune homme qui s'était empoisonné avec 15 gr. d'acide cyanhydrique, tout le poison absorbé transformé en formiate d'ammoniaque. C'est là un résultat des plus contestables en présence de ce fait que l'on a constaté dans les empoisonnements par ce corps, et à l'aide de réactifs très sensibles, la présence de l'acide cyanhydrique dans les cadavres plusieurs jours même après empoisonnement.

Emploi thérapeutique de l'acide cyanhydrique. — Préconisé par Magendie, ce médicament, employé sous forme de solution aqueuse au dixième (acide cyanhydrique médicinal), à la dose de 5 à 8 gouttes (0,25 à 0,40) au maximum, sauf les cas exceptionnels, perd de jour en jour de ses applications. On ne le met plus guère en usage aujourd'hui que pour remplir certaines indications symptomatiques, et Nothnagel et Rossbach, dans leur *Traité de thérapeutique*, le tiennent comme pouvant être rayé sans inconvénient de la matière médicale.

Son emploi a été basé sur ses propriétés antispasmodiques; mais nous avons vu, en traitant de son action physiologique qu'à doses thérapeutiques, les seules dont il puisse être question ici, l'acide cyanhydrique excitait les centres respiratoires, moteurs et vaso-moteurs, accélérant ainsi la respiration qu'il rend pénible et provoquant des spasmes du système musculaire artériel (élévation de la pression sanguine) et du système nerveux de la vie de relation. Pour faire diminuer l'excitabilité de ces centres, pour abattre l'excitabilité exagérée des nerfs périphériques, il faut avoir recours à des doses dangereuses. D'autre part, son action est extrêmement fugitive, d'où il ne saurait être question de petites doses contre des maladies chroniques, et élever la dose, c'est s'exposer à des accidents, car on ne s'accoutume pas à l'acide cyanhydrique (Voyez plus haut).

Comme on le pressent dès lors, l'usage de l'acide cyanhydrique est bien restreint, si tant est qu'il soit jamais utile. Nothnagel, l'expérimentant dans ces dernières années, donné seul, et sans addition d'aucun autre médicament, dans certaines formes de cardialgie, dans certains vomissements sympathiques, dans la toux spasmodique et les palpitations du cœur, ne lui a reconnu aucune efficacité réelle.

Quoi qu'il en soit, voici les affections dans lesquelles on a pu l'employer.

Ellioston cite quarante cas de *dyspepsie*, avec ou sans vomissements, guérie par l'acide prussique. Mais qu'a voulu dire Ellioston par dyspepsie? Ce mot a indiqué bien des choses avec les différentes époques. S'il faut en croire des auteurs plus récents, c'est surtout dans la gastralgie et les vomissements des personnes nerveuses, anémiques, sans altération matérielle appréciable de l'estomac qu'il aurait présenté un certain avantage. Dans le cas de gastralgie et de vomissements avec lésion organique, il aurait été nuisible au contraire (Budd).

On l'a aussi administré comme *anthelminthique*.

C'est surtout dans les *affections des bronches* que l'acide cyanhydrique a été préconisé. Borda, Bréra, le regardant comme un puissant sédatif de la circulation, le tinrent comme fort utile dans les maladies de la plèvre et du poumon; Manzoni cite l'histoire de quelques péripneumonies guéries par l'usage simultané de l'acide cyanhydrique et de la saignée, comme s'il était possible de rien conclure de pareils faits.

POTION PECTORALE DE MAGENDIE

Acide cyanhydrique médicinal	XV	gouttes.
Infusion de lierre terrestre	100	grammes.
Sirop de guimauve	10	—

Une cuillerée toutes les deux heures.

Son usage dans la toux sèche et spasmodique et dans la coqueluche paraît avoir donné de bons résultats, c'est du moins l'opinion de Fontanelle, Granville, Heincken, Heyward, West. Mais ce dernier, l'ayant vu réussir ici, échouer là, guérir dans une épidémie, n'avoir aucune action dans une autre, nous devons nous demander si réellement il a guéri, et si, sans lui, la maladie ne se serait pas aussi rapidement terminée. Nous pensons que dans la coqueluche, comme dans l'asthme, où Granville l'a recommandé, la belladone, le stramonium, le bromure de potassium et l'opium lui sont en tous points préférables.

Macleod, Bréra, Heincken ont dit que l'acide prussique calmait les *palpitations du cœur* et les *accès d'angine de poitrine*. Bailly et Trousseau lui ont en vain demandé ce service. Personne ne croit plus aujourd'hui qu'il soit capable d'atténuer les palpitations et l'anxiété précordiale des affections organiques du cœur.

Bégin l'a conseillé dans le *tétanos*, Ferrus dans l'*épilepsie*, mais aucun fait n'est cité pour étayer cette opinion. Trousseau l'a administré à un *hydrophobe* à l'Hôtel-Dieu, et s'il a pu calmer momentanément les spasmes convulsifs, il ne lui a pas été possible de retarder la mort.

Dirons-nous qu'il a guéri le *cancer* (Bréra, Berndt)!!

Enfin *topiquement* il a été employé dans le but de calmer la douleur. Schneider aurait guéri par des lotions d'acide cyanhydrique médicinal et d'alcool (acide cyanh. 2 gr., alcool 150 gr.) des dartres anciennes très douloureuses que portaient cinq vieilles femmes aux parties génitales. Si le médicament était trop irritant, il l'étendait d'eau de roses. Thompson le conseillait d'une façon analogue pour calmer les douleurs de l'impétigo.

On l'a essayé dans les névralgies superficielles, dans les douleurs du cancer (Frick de Nyborg); mais vu sa grande volatilité, il ne doit pas avoir grand effet en application externe.

Nous terminerons l'usage thérapeutique de l'acide cyanhydrique en disant, avec des maîtres illustres, avec Becquerel, Andral, Trousseau, Nothnagel, l'acide cyanhydrique, souvent dangereux, est presque toujours inutile et très rarement curatif.

Composés cyaniques. — Les cyanures agissent surtout par l'acide cyanhydrique qu'ils contiennent; l'action physiologique des cyaniques se confond donc avec celle de l'acide cyanhydrique. Aussi bien nous n'y reviendrons pas, car nous ne pourrions que nous répéter.

Nous avons vu que les *cyanures de potassium, de sodium, d'ammonium, de magnésium, de calcium, de mercure, de zinc*, etc., sont, comme l'acide cyanhydrique, de violents poisons. Ils n'agissent que par cet acide auquel ils donnent naissance, soit au contact de l'acide chlorhydrique du suc gastrique quand ils sont introduits dans l'estomac, soit en présence des chlorures alcalins quand ils sont injectés sous la peau, soit enfin, au contact de l'acide carbonique de l'air lorsqu'on les applique sur la peau.

Cyanure de potassium. — Nous ne dirons rien de ce sel pour l'*usage interne*. Si nous avons été sévère envers l'acide cyanhydrique, nous formulons le même jugement sur le cyanure de potassium.

Trousseau paraît en avoir obtenu de bons résultats dans l'*usage externe* et appliqué en solution sur la peau (cyanure de potassium 0,50, eau ou alcool 30 gr.). Dans ce cas, voici comment agirait le cyanure : appliqué sur la peau, sur le front par exemple, à l'aide d'une compresse et recouvert d'un taffetas pour annihiler en partie l'évaporation, il détermine une sensation de fraîcheur due à son évaporation et qui cesse avec elle; puis à cette sensation de froid succède une légère anesthésie locale, qui parfois est suivie après une légère diffusion du poison dans l'organisme (plutôt par les poumons que par la peau; voir : Bains, Absorption cutanée), d'un léger ralentissement du pouls et de la respiration avec tendance au sommeil (Trousseau).

Si le contact est prolongé, il survient un peu de démangeaison, qui n'a rien de désagréable d'ailleurs, et un léger degré d'érythème qui peut aller jusqu'à la formation de phyctènes, de vésicules eczémateuses au bout de quelques jours et surtout si la solution n'est pas suffisamment étendue, cela, par formation sur la peau et au contact de l'air, d'un composé caustique, le carbonate de potasse. Si l'application est faite sur le derme dénudé, elle provoque la formation d'une escarre dont la production est fort douloureuse.

Ceci dit, rappelons que Trousseau a retiré de bons effets de ces applications locales de cyanure de potassium dans les céphalalgies apyrétiques de cause gastrique ou engendrées par une perturbation des règles. Cet éminent médecin ajoute qu'elles sont inutiles dans les céphalées d'origine cardiaque et nuisibles dans les céphalées d'origine syphilitique.

Lombard (de Genève) enfin l'a préconisée dans les névralgies de la face.

Il arrive parfois que dans ces applications de solutions de cyanure de potassium sur le front, il en coule quelques gouttes dans les yeux. Il ne faut pas craindre cet accident. Il provoque une vive douleur lorsque la solution est alcoolique, mais cette douleur dure à peine une minute. Il est une remarque à faire à ce propos toutefois, c'est que c'est surtout lorsque quelques gouttes de cette solution tombent dans les yeux, que Trousseau a observé un léger ralentissement du pouls, ce qui semble vouloir dire que l'absorption avait eu lieu par la muqueuse conjonctivale.

Enfin, Trousseau a appliqué le cyanure de potassium sur le derme dénudé, à la dose de 0,05 centigr. comme on fait du chlorhydrate de morphine. Il obtint à l'aide de ce moyen un succès étonnant dans un cas de sciatique.

Cyanure de mercure. — Chaussier et Horn avaient déjà reconnu à ce sel les mêmes propriétés qu'aux autres composés mercuriels. Mendoza et Salamanca, médecins espagnols, le regardent comme le plus puissant antisyphilitique; au contraire, Cullerier et Bard, qui l'ont expérimenté à l'Hôpital des vénériens à Paris, l'ont considéré comme un antisyphilitique peu actif et infidèle. Mais pourquoi recourir à ce composé qui peut être si dangereux, quand nous avons de meilleures préparations mercurielles, et sur lesquelles nous pouvons compter avec plus de sûreté?

Thompson qui a préconisé, comme nous l'avons vu, l'acide cyanhydrique contre les maladies cutanées, conseille aussi le cyanure de mercure dans les dermatoses syphilitiques.

Cyanure de zinc. — Hufeland considérait ce composé cyanique comme un des meilleurs antispasmodiques. Il le donnait dans la gastralgie, l'hystérie, l'épilepsie, à la dose considérable de 5 à 20 centig. répétée deux fois en vingt-quatre heures.

Luton de Reims (*Bull. de Thér.*, t. LXXXVIII et XCII) a préconisé l'emploi du cyanure de zinc à la dose de 10 à 30 centigrammes et plus, contre le rhumatisme articulaire, surtout lorsqu'il affecte la forme cérébrale. Ces hautes doses seraient parfaitement tolérées et Luton affirme qu'il n'y a aucun accident à redouter.

Au cyanure de zinc, et dans les mêmes cas, Lelu et Lugan (*Bull. de Thér.*, t. XCII) préfèrent le cyanure double de zinc et de potassium à la dose de 5 à 10 centigrammes, ce sel étant plus soluble que le premier.

Plus récemment, le docteur Henning l'a recommandé de préférence à l'acide cyanhydrique lui-même, dont il a toutes les propriétés puisqu'il n'agit en grande partie que par cet acide. Ce médecin le croit vermicide, et le conseille pour détruire les vers intestinaux chez les enfants (5 centigr. mélangés à $0^{g},50$ de racine de jalap).

On l'a donné aussi comme possédant des propriétés vomitives.

Cyanure d'or. — Après avoir essayé les cyanures de mercure, d'argent et de platine, Galezowski leur préfère le cyanure d'or et de potassium qui lui a rendu des services dans les affections rétiniennes concomitantes de l'ataxie. Il emploie en injections sous-cutanées une solution renfermant un milligramme par goutte (Eau distillée 10 grammes, cyanure 10 centigr.) on commence par un milligramme et l'on augmente progressivement jusqu'à 10 et même 20 millièmes. Par ce traitement les douleurs disparaissent et la vue s'améliore rapidement. (*Soc. de Thér.*, mars 1883.)

Cyanure double de fer ou *Bleu de Prusse.* — Comme Coullon l'avait dit, ce composé cyanique n'est pas toxique. Hasse prétend avoir guéri la fièvre intermittente à l'aide de ce cyanure (0,30 environ), et Zollickoffer va jusqu'à le préférer au sulfate de quinine. Pas n'est besoin de réfuter une telle opinion.

Le même médecin le conseillait aussi dans la diarrhée chronique à la dose d'un gramme. Peut-être dans ces circonstances pourrait-il agir par son fer.

Ferro-cyanure de potassium. — Ce sel ne peut agir comme ferrugineux ; car après son ingestion, il ne laisse pas dégager de fer ; il s'élimine par l'urine à l'état de ferro ou de ferricyanure potassique. Bouchardat l'a donné comme diurétique aux mêmes doses que le nitrate de potasse. Mais Massul et Rabuteau (V. *Thèse de Paris*, 1872) ne lui ont pas trouvé cette propriété. La seule qu'on lui ait trouvé peut-être, c'est d'augmenter les mouvements péristaltiques de l'intestin et de provoquer de la sorte de la diarrhée.

C'est un bon antidote de plusieurs sels de métaux graves, avec lesquels il forme des ferrocyanures insolubles. C'est ainsi qu'on le recommande à la dose de 1 à 2 grammes dans les empoisonnements par les sels caustiques de cuivre et de fer.

Enfin il est des végétaux qui fournissent de l'acide cyanhydrique, soit qu'ils le contiennent formé ou en partie (*laurier-cerise*), soit qu'ils renferment les éléments de sa formation qui survient dans certaines circonstances (*amandes amères*).

Pour ne pas nous exposer à des redites, nous renvoyons le lecteur aux mots : AMANDES AMÈRES et LAURIER-CERISE pour terminer l'étude des composés cyaniques usités en médecine.

CYANIFERRURES. Voy. Acide CYANHYDRIQUE.

CYANIQUE (acide). Voy. Acide CYANHYDRIQUE.

CYANOFERRURES. Voy. Acide CYANHYDRIQUE.

CYANOGÈNE. Voy. Acide CYANHYDRIQUE.

CYANURES. Voy. Acide CYANHYDRIQUE.

CYCLAME. Voy. ARTHANITE.

CYCLAMINE. Voy. ARTHANITE.

CYNANCHUM. Le *Cynanchum Argel*, L., *Solenostemma Argel* (HAYNE), de la famille des *Asclépiadacées*, nous intéresse surtout, parce que ses feuilles ont été souvent mélangées au séné d'Alexandrie, que, malgré les améliorations des envois, certaines sortes inférieures de séné en contiennent encore, et enfin que les droguistes paraissent préférer celles qui en renferment.

C'est une plante de 30 à 60 centimètres de hauteur, qui croît dans les contrées arides de la Nubie.

Ses feuilles (fig. 108, HANBURY, FLÜCKIGER, A.) sont lancéolées, égales à la base, de la même taille que celles du séné, mais souvent plus larges, d'un vert grisâtre pâle, opaque. Elles sont rigides, épaisses, un peu chiffonnées, ridées et pubescentes, à nervures peu distinctes. Leur saveur est caractéristique. Elle ont de 2 à 3 cent. de longueur.

Les fleurs que l'on trouve aussi en assez grande quantité dans les balles de séné d'Alexandrie, sont petites, blanches, en forme d'étoiles et les bourgeons floraux sont disposés en corymbes denses, axillaires.

Ces fleurs présentent la structure ordinaire aux Asclépiadacées. Les sépales sont lancéolés. La corolle est blanche, un peu plus longue que le calice. Les follicules sont bruns, ridés, pyriformes à la base, effilés en fuseau à la partie supérieure, longs de 3 à 4 cent. environ et renferment plusieurs graines chevelues.

Les feuilles d'Argel n'ont qu'une action purgative très faible, mais déterminent, paraît-il, des coliques assez violentes. Ces propriétés expliquent l'importance qu'il y a à ne point les trouver mélangées au séné.

CYNIPS. Les Cynips appartiennent à l'ordre des Hyménoptères, au groupe des Gallicoles, à la famille des *Cynipides.* Ces insectes sont caractérisés par des antennes non coudées, filiformes, longues, formées de quatorze articles. Mâchoires à lobes larges, palpes maxillaires à cinq articles. Palpes labiaux à trois articles. Thorax très bombé, bosselé et velu. Abdomen assez long,



Fig. 293. — Cynips Gallæ tinctoriæ. (Grossi.)

comprimé latéralement. Ailes antérieures à cellules radiales lancéolées. Premier segment abdominal très grand. A la partie postérieure de l'abdomen de la femelle se trouve une tarière composée d'une gaine à deux valves et

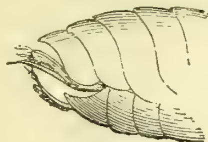


Fig. 294. — Gallæ tinctoriæ. Extrémité postérieure de l'abdomen.

de trois séries recourbées. C'est à l'aide de cette tarière que les femelles perforent les plantes et dans la plaie déposent leurs œufs. Le tissu végétal s'hypertrophie autour de cette ouverture. C'est ainsi que se produisent les *Galles* (Voir ce mot).

Dans beaucoup d'espèces de Cynips on ne connait que les femelles et les œufs se développent par parthénogénèse.



Fig. 295. — Tarrière du Cynips Gallæ tinctoriæ.

La larve se transforme en nymphe puis en insecte parfait et perce sa prison pour vivre au dehors.

Le *C. quercus Folii* produit les galles du chêne, le *C. gallæ tinctoriæ* la galle du Levant sur le quercus infectoria, le *C. rosæ*, les galles velues ou Bodegars des rosiers, etc (Voir GALLES).

CYNOGLOSSE. La Cynoglosse (*Cynoglossum officinale*, L.), dont le nom vient de χυων, chien, et γλωσσα langue, et lui a été donné à cause de la forme de ses feuilles, appartient à la famille des Borraginées ou Borraginacées. Les Borraginées sont des plantes herbacées, rarement des arbrisseaux, à feuilles alternes sans stipules, à fleurs régulières en général. Leur réceptacle est convexe, le périanthe double est pentamere. Le calice est mosépale, la corolle monopétale. Les étamines sont au nombre de cinq, alternes avec les pétales, à filets adhérents au tube corollaire, à anthères biloculaires, à déhiscence longitudinale. L'ovaire libre, à deux loges biovulées divisées généralement en deux par une fausse cloison. Style gynobasique. Ovules anatropes, ascendants. Fruits formés de quatres achaines; graines avec ou sans albumen. Ces plantes habitent les pays tempérés.

La Cynoglosse est une plante indigène, bisannuelle, dont la racine est grosse, longue, droite, charnue, grise ou d'un brun rougeâtre extérieurement, blanche en dedans, d'une saveur fade et d'une odeur vireuse.

La tige d'une hauteur de 50 à 80 centimètres environ, est couverte de poils mous, dressée, simple inférieurement, ramifiée à la partie supérieure.

Les feuilles sont alternes, simples, entières.

Les radicales sont oblongues, lancéolées, pétiolées, les supérieures sont sessiles et amplexicaules. Elles sont d'un vert blanchâtre sur les deux faces, couvertes de poils rudes et odorants.



Fig. 296. — Cynoglossum officinale.

Les fleurs sont petites, rouges ou bleues veinées de rouge, disposées en cymes unipares terminales, et tournées d'un seul côté.

La calice est à cinq divisions, monosépale, la corolle est monopétale, infondibuliforme, son tube est à peine plus long que le calice et le limbe présente cinq divisions obtuses. La gorge est fermée par cinq écailles convexes. Etamines incluses.



Fig. 297. — Coupe de la fleur de Cynoglosse.

Les fruits au nombre de quatre sont des achaines ou nucules chargés de tubercules épineux.

Toute la plante exhale une odeur forte.

La seule partie usitée de la plante est la racine. C'est son odeur qui a fait supposer que cette racine était calmante ou narcotique et comme elle est surtout manifeste dans l'écorce, on n'emploie que celle-ci en rejetant le meditullium. Elle renferme, d'après Cenedilla, un principe odorant, vireux, une matière colorante, une matière grasse, une résine, du tannin, des substances inertes et des sels.

Ses propriétés thérapeutiques sont des plus problématiques. Cette racine entre dans la composition des pilules de Cynoglosse du Codex dont la formule est la suivante :

Extrait d'opium	2 centigrammes.
Semences de jusquiame	2 —
Ecorce de racine de cynoglosse	2 —
Myrrhe	3 —
Oliban	24 milligrammes.
Safran	6 —
Castoréum	6 —
Mellite simple	7 centigrammes.

Cette dose est celle qui entre dans *une* pilule.

Pesez les quantités prescrites de semences de jusquiame et d'écorce de racine de Cynoglosse préalablement séchées et pulvérisées ensemble. Faites fondre au bain-marie l'opium dans le mellite, et ajoutez les autres substances.

Comme on le voit, ces pilules qui sont employées comme hypnotiques doivent cette propriété à l'opium et à la jusquiame plutôt qu'à la Cynoglosse. Le nom qu'elles portent ne sert qu'à tromper les personnes qui ne veulent pas employer les préparations opiacées.

On fait également avec la racine de Cynoglosse un sirop en mettant 32 gr. de racine à macérer dans 192 gr. d'eau pendant douze heures, passant avec expression et ajoutant à la liqueur un kilogramme de sucre en pain. On fait cuire au degré voulu et on passe. Ce sirop ne paraît jouir que de propriétés émollientes analogues à celles du sirop de guimauve.

CYNORRHODON. *Rosa canina*, L. (Rosier sauvage, églantier sauvage, rose de chien ou cynorrhodon). Le nom de rose de chien lui vient de ce que, dans l'antiquité, sa racine passait pour être un remède efficace contre la rage.

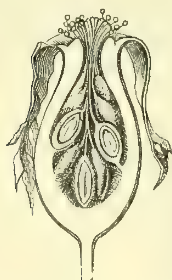


Fig. 298. — Coupe.



Fig. 299. — Fruit entier.

Rosa canina (Cynorrhodons).

Cette plante appartient à la famille des *Rosacées*, tribu des *Rosées*, caractérisée par des fleurs régulières, hermaphrodites, à réceptacle très concave, non soulevé au centre.

Le périanthe est double sans calicule. L'androcée est formé de nombreuses étamines verticillées, insérées sur le bord du réceptacle. Les carpelles sont indépendants, inclus, uni ou bi-ovulés. Les ovules sont descendants, à micropyle dirigé en haut et en dehors. Les fruits sont secs, monospermes, indéhiscents et enveloppés par le réceptacle charnu. Les feuilles sont alternes, composées, pennées.

Le *Rosa canina* est un arbuste de 3 à 4 mètres de haut, répandu dans tous les buissons de l'Europe, dans le nord de l'Afrique, la Perse, la Sibérie, etc. Les tiges grêles sont armées d'aiguillons forts, recourbés, écartés les uns des autres et égaux.

Les feuilles ont cinq à sept folioles ovales, lancéolées, doublement dentées, à dents aiguës, incombantes. Le pétiole est accompagné à sa base de stipules larges, aiguës.

Les pédoncules floraux et le calice sont glabres.

Les fleurs sont roses ou blanches et portées au nombre de deux à quatre à l'extrémité des rameaux.

Les sépales sont pinnatifides, réfléchis après l'anthèse et tombant ensuite. La corolle est simple, à cinq pétales alternes avec les sépales, plus grands qu'eux, à préfloraison quinconciale.

Les fruits assez gros, ovoïdes, longs de 2 centimètres, ont une surface rouge luisante. D'abord charnu et dense, leur tissu devient mou et pulpeux à la maturité. La pulpe est de couleur orange, de saveur agréable et un peu acidule.

Les achaines nombreux, velus et entremêlés de poils, sont renfermés dans le réceptacle et contiennent chacun une seule graine sans albumen, à embryon droit, formé d'une radicule courte et de deux cotylédons plans-convexes.

La pulpe de Rosa canina renferme d'après Beltz (1824) « acide citrique 3, acide malique 7.7, gomme 25, sucre incristallisable 30, des citrates, des malates et des sels minéraux. » Elle sert à préparer une conserve.

CONSERVE DE CYNORRHODON (CODEX)

Pulpe de cynorrhodon	2
Sucre pulvérisé	3

Mêlez et faites chauffer pendant quelques instants au bain-marie.

Cette conserve est employée contre certaines diarrhées ou l'affaiblissement intestinal. Elle se mange en Orient et dans certaines parties de l'Europe.

CYTISES. Le genre *Cytisus*, qui appartient à la famille des *Légumineuses papilionacées*, comprend, d'après Lindley (flor. méd.), trois espèces, le C. *Scoparius*, le C. *Alpinus* et le C. *Laburnum*. Les deux premiers sont rangés par H. Baillon dans le genre Cytisus, de la sous-série des Ulicinées, et le C. *laburnum* dans les Eugenistées ou Spartiées, toutes deux de la série des Genêts.

Le C. *Laburnum*, L., est un petit arbre, originaire de l'Europe et de l'Asie-Mineure, pubérulent sur les jeunes branches, à feuilles trifolées, presque sessiles, à pétioles et à stipules très petits et pubérulents. Fleurs jaunes disposées en grappes terminales de 0m,15 de long, à bractées et bractéoles très petites.

Calice gamosépale à cinq divisions inégales et inégalement profondes.

Corolle polypétale, grande, irrégulière, papilionacée, avec un étendard ovale, des ailes oblongues, une carène oblongue, droite.

Dix étamines incluses dans la carène, monadelphes, et libres seulement au sommet. Anthères biloculaires, déhiscentes par des fentes longitudinales, versatiles et basifixes.

Ovaire sessile à style incurvé, à stigmate globuleux.

Ovules deux ou trois, campylotropes, descendants, avec le micropyle tourné en haut et en dehors.

Le fruit est une gousse ovale, oblongue, plane, comprimée, linéaire, duveteuse, épaissie à chaque suture, contractée entre les graines. Celles-ci sont oblongues, comprimées, luisantes, polies, et d'un noir vert. Elles sont dépourvues d'arilles.

Le *Cytisus alpinus* est une variété du Laburnum. Le

C. *Scoparius*, qui croît en Europe, en Afrique, dans les Iles Canaries, l'Asie occidentale, présente le même androcée que le C. *Laburnum*. Les filets staminaux, sont réunis en un tube cylindrique, mais les graines sont pourvues d'un arille. C'est un arbrisseau buissonneux, à branches nombreuses, à feuilles unifoliées, à fleurs solitaires ou par paires, d'un beau jaune d'or, à fruit brun de 2 à 3 cent. de long, plat.



Fig. 300. — Cytisus Scoparius. Sommité fleurie.

Les graines du C. Laburnum sont extrêmement toxiques et possèdent des propriétés narcotico-âcres,



Fig. 301. — Cytisus Scoparius. Fleur.

qui sont dues à un principe actif, découvert par Huscmann et Marmé, la *Cytisine*, substance non azotée, qu'il ne faut pas confondre avec la cytisine de Chevalier et Lassaigne, laquelle était mélangée de matières étrangères.

Pour extraire la cytisine, on fait macérer les graines dans l'eau acidulée d'acide sulfurique et après filtration on neutralise par la chaux. On ajoute de l'acétate plombique dont on enlève l'excès par H^2S et on neutralise par du carbonate sodique. On évapore et on précipite par le tannin. Le tannate est traité par la litharge délayée dans de l'eau, jusqu'à ce que le liquide ne colore plus le perchlorure de fer. On dessèche, on épuise le résidu par l'alcool, on évapore et la substance sirupeuse qui reste comme résidu est traitée par l'acide azotique concentré, additionné de 6 à 8 volumes d'alcool. Il se dépose des cristaux d'azotate de cytisine qu'on décompose par la potasse. La cytisine, redissoute dans l'alcool et débarrassée de la potasse par un courant d'acide carbonique, donne des cristaux incolores, inodores, de saveur amère, puis caustique et extrêmement vénéneux. Ils entrent en fusion à 54.5, puis se subliment en longues aiguilles. Ils sont solubles dans l'eau, l'acool étendu, à peu près insolubles dans la benzine, le chloroforme, le sulfure de carbone et l'éther.

En solution, la cytisine précipite en jaune orangé par l'iodomercurate et le triodure de potassium, ainsi que par l'eau bromée. Avec le chlore, pas de réaction. Avec l'acide nitro-sulfurique, coloration jaune orange.

Malgré, ou plutôt à cause de ses propriétés, la cytisine n'est pas employée en médecine, pas plus que le C. Laburnum. Les jeunes pousses de C. Scoparius employées en décoction sont diurétiques et cathartiques. Les graines passent pour diurétiques.

Deux cas d'empoisonnement mortels par le cytise ont été constatés dans le Yorkshire, sur deux enfants qui avaient mangé les produits de cet arbre. Vomissements, diarrhée, convulsions, céphalalgie, oppression de la poitrine, râle très aigu, précédèrent le moment fatal, qui suivit de quatorze heures pour le plus jeune, de quarante heures pour l'aîné des enfants, le moment de l'absorption de la substance toxique. A l'autopsie, on a trouvé des traces d'irritation des membranes muqueuses gastro-intestinales, mais aucun fragment n'a pu être trouvé dans l'estomac, sinon des traces de cytisine qui, donnée à une souris dans une parcelle de l'estomac de la plus âgée des enfants, a déterminé immédiatement la mort de l'animal (*Journ. de Phar. et Chim.*, sept. 1882, d'après *British medical*).

D

DABURI. Nom donné au Rocou (Voy. ce mot).

DAME NUE. Certains auteurs désignent par ce nom le *colchique d'automne*.

DAMIANA (Turnera aphrodisiaca). — Cette plante herbacée, croît en Californie et au Mexique; elle appartient à la famille des *Portulacées* et le docteur Holmer l'attribue au genre *Turnera*. La récolte du damiana dont l'odeur forte rappelle celle du Diosma ou Buchu, a lieu dans le mois d'août, à laquelle époque les tiges sont couvertes d'une gomme odoriférante.

Les habitants du Mexique emploient depuis longtemps les tiges et les feuilles du damiana en décoction comme tonique; ils s'en servent également contre l'impuissance des deux sexes. Cette plante exerce en effet une action tonique et stimulante toute spéciale sur les organes génito-urinaires de l'homme et de la femme; à dose moyenne, c'est tout à la fois un aphrodisiaque et un altérant, qui excite les appétits sexuels et augmente les urines; à petite dose, son action spécifique s'étend à tous les organes du bassin en leur donnant du ton. On accorde encore au damiana une grande valeur comme antinerveux.

Il faut se garder de confondre l'action du damiana qui se fait surtout sentir sur les nerfs sympathiques avec celle de la strychnine, du phosphore ou de la cantharide; le damiana n'est pas un irritant d'un effet immédiat, c'est un stimulant du cerveau, un tonique des centres nerveux de l'appareil génito-urinaire; son

usage demande à être continué pendant plusieurs semaines.

A ces propriétés dont les effets favorables sont des plus manifestes sur l'appareil urinaire et sur les organes reproducteurs, le damiana possède la vertu d'être laxatif : administré pendant quelques jours à la dose d'une cuillerée à café d'extrait fluide trois ou quatre fois par jour, il produit une ou plusieurs selles normales et abondantes.

On n'emploie généralement que l'extrait fluide de damiana, combiné avec parties égales de glycérine pure et de sirop de Tolu ou bien avec un sirop de fruit quelconque. La dose est de 2 à 4 grammes, trois ou quatre fois par jour. On en fait aussi un extrait solide : dose de 30 à 60 centigrammes.

A haute dose, le damiana produit une sorte d'intoxication avec un léger sentiment de douleur dans la région prostatique.

Le damiana peut être employé : comme aphrodisiaque, dans la spermatorrhée, l'atrophie des testicules, l'incontinence d'urine; comme un puissant stimulant des facultés cérébrales; il est encore appelé à rendre des services dans les accidents des accouchements prématurés, dans les maladies consécutives à la gestation et enfin dans les menstruations difficiles.

DAMMARS. Le nom malais Dammar sert à désigner toute substance résineuse pouvant s'enflammer et produite par un arbre, de même que le mot Gutta s'applique aux sucs aqueux, laiteux, donnant naissance à des substances qui sont solubles dans l'eau et ne s'enflamment que difficilement (Guibourt). Ce nom s'applique par suite à un nombre plus ou moins considérable de résines produites par des plantes différentes et n'ayant entre elles aucune affinité botanique. Ainsi le *Dammar blanc* et le *Dammar austral* proviennent de plantes appartenant à la famille des Conifères. Le *Dammar pliney*, copal de l'Inde, est produit par une Diptérocarpée, le *Vateria Indica;* le *Dammar Selai* exsude d'une autre Diptérocarpée, le *Vatica Selanica.*

Nous ne nous occuperons que des Dammar blanc et austral, et nous empruntons les données suivantes, en les complétant, au point de vue botanique, à des articles parus dans *Pharmaceutical Journal* (mars 1879), et qui font partie d'un travail complet sur les térébenthines et les produits résineux des Conifères, dû au Dr Julius Morel, professeur de chimie à l'école industrielle de Gand.

1° *Dammar blanc* (Dammar Putih ou Batu. D. des Indes-Orientales. Copal tendre. D. de Singapore). Cette résine est produite par le *Dammara alba* Rumph, grand arbre qui croît sur les montagnes, dans les Moluques, à Bornéo, à Java et à Sumatra. La plus grande partie du Dammar vient d'Amboyne, mais depuis quelques années, le Dammar est cultivé à Java.

Cette plante appartient à l'ordre des Conifères, à la famille des Abietinées et à la tribu des Cunninghamiées.

Les feuilles sont vertes, persistantes, épaisses, coriaces, planes, larges, très entières, dépourvues de nervures apparentes, longues de 80 à 95 millimètres, larges de 20 millimètres environ, amincies en pointe aux deux extrémités et presque sessiles. Elles sont disposées en spirale.

Cette plante est dioïque, les fleurs mâles et les fleurs femelles étant portées sur des individus différents. Les individus mâles paraissent être beaucoup moins nombreux que les individus femelles.

Les fleurs mâles consistent en un axe allongé, pourvu d'étamines, formé d'un pétiole mince et d'un limbe étalé en écusson, portant les sacs polliniques sur sa face inférieure. Ces sacs allongés pendent côte à côte en grand nombre au-dessous du petit écusson.

Les grains polliniques sont très nombreux.

Les fleurs femelles consistent en cônes formés d'écailles planes et arrondies à l'extrémité, disposées en spirale.

Chaque écaille ne porte qu'un ovule, qui s'insère près de son sommet et pend librement à partir de ce point.

Ces ovules sont renversés de façon à tourner leur micropyle vers la base des écailles auxquelles ils sont soudés d'un côté.

Le fruit est constitué par les écailles placentaires qui s'accroissent en s'appliquant latéralement l'une contre l'autre et se lignifient. Il présente alors à peu près la forme et la grosseur d'un limon.

Les caractères botaniques du D. Australis diffèrent peu de ceux du D. orientalis ou alba.

Extraction. Sur le collet de la racine se remarquent de nombreuses excroissances, parfois larges comme la main, qui laissent exsuder un liquide agglutinatif qui se solidifie, après quelques jours d'exposition à l'air, en une masse résineuse allongée. La résine provient particulièrement de la partie inférieure de la tige. Pour l'obtenir en quantités considérables, on fait des incisions à cette partie de la tige, et suivant Duplessy, on place sous ces incisions de petits vases dans lesquels coule la résine.

D'après Miquel, ces incisions sont inutiles, la proportion de résine qui exsude naturellement étant considérable.

Le Dammar qui exsude de la partie supérieure de la tige se solidifie et se détache parfois sous forme de grandes stalactites, tout d'abord transparentes et incolores, mais prenant graduellement une teinte jaune d'or. De grandes quantités de Dammar se trouvent souvent sur les bords des rivières à Sumatra, où elles sont recueillies par les indigènes. Parfois on rencontre même de grands fragments flottant à la surface de l'eau.

Caractères. — Le Dammar blanc se présente ordinairement dans le commerce sous forme de morceaux irréguliers, arrondis, de 1/3 ou 1/4 de pouce anglais de diamètre.

Quelques-uns sont beaucoup plus larges. Ces fragments sont couverts extérieurement d'une poudre blanche, qui leur donne l'apparence d'une pierre ponce. Ce Dammar est toujours limpide, ou de couleur jaunâtre, transparent ou translucide. Il se fend aisément et est très friable. Sous la dent, il se réduit en une poudre blanche, qui adhère fortement. Il est rayé par le copal, et parfois même par le mica. Mais il a plus de dureté que la colophane. Tenu dans la main pendant un petit nombre de secondes, il adhère, mais faiblement. A 100° il se ramollit; à 150°, il commence à fondre en un liquide clair, dégageant une odeur résineuse agréable. Projeté sur un charbon ardent, il développe l'odeur de la résine du pin ou du mastic.

Sa cassure est conchoïdale et vitreuse. Dans certains échantillons, on voit facilement à l'œil nu des bulles de gaz. Dans d'autres, le Dammar devient même nébuleux par suite de la présence d'une plus grande quantité de

bulles de gaz et d'une petite quantité de liquide. On y trouve aussi parfois des débris végétaux. En examinant la surface de la cassure, surtout quand elle a été exposée à l'air, on remarque des lignes qui prouvent l'existence d'une grande quantité de fissures et de lames, que l'on peut aisément distinguer. La surface libre ne présente rien de remarquable, et son aspect caractéristique doit être attribué pour la plus grande part à la présence d'une grande quantité de bulles gazeuses. Un caractère important noté par Bernardin, est que le Dammar blanc se fend et se crevasse à la température de la main.

L'odeur est balsamique, quand le Dammar est récent. Il présente une saveur résineuse. Sa densité varie entre 1.062 et 1.123.

En traitant le Dammar par l'eau, on en retire une petite quantité de chaux combinée avec l'acide sulfurique et des acides organiques. La poudre blanche n'est pas miscible à l'eau, mais elle peut être ramollie dans l'eau chaude, en formant une masse jaune, que l'on peut étirer en fils qui se solidifient quand on les retire de l'eau.

Le Dammar est incomplètement soluble dans l'alcool froid.

Il se dissout mieux dans l'éther, et cette solution se trouble quand on ajoute de l'alcool. Il est soluble dans l'alcool bouillant, les huiles fixes et volatiles, particulièrement dans l'essence de térébenthine et dans l'huile de lin bouillante. Il se dissout en outre dans le chloroforme, le bisulfure de carbone, la benzine, l'essence de pétrole.

L'acide acétique, l'acide nitrique, la soude caustique et l'ammoniaque ne le dissolvent pas. Traitée par l'acétate de plomb, sa solution alcoolique donne un précipité dont la plus grande partie disparaît par l'ébullition. La même solution traitée par le chlorure ferrique, devient vert pâle ou sombre, et il se produit parfois un léger précipité qui disparaît par l'ébullition. L'ammoniaque produit un trouble dans la solution alcoolique. L'eau bromée donne une coloration vert sombre. L'acide sulfurique concentré disssout le Dammar avec une couleur rouge sombre qui, sous l'action de l'alcool, donne un précipité brun qui se change en violet. Le carbonate de soude le dissout à chaud ou à froid en formant un liquide incolore.

Herschohn n'a trouvé dans le Dammar ni soufre ni azote, ni acide cinnamique ni ombelliferone. La solution dans le pétrole est incolore, et en présence de l'eau iodée forme un précipité brunâtre. L'acide sulfurique et le réactif de Frohde (acide sulfurique et molybdate de soude) le dissolvent, avec une couleur jaunâtre passant au jaune rougeâtre.

Composition. — D'après Dulk l'alcool étendu et froid sépare du Dammar blanc, l'*acide dammarylique* $C^{45}H^{37}O^4$, poudre blanche, fusible à 50°, à réaction acide et pouvant se combiner avec les bases.

En ajoutant de l'alcool absolu au résidu du traitement par l'alcool étendu on sépare l'*anhydride dammarylique* $C^{45}H^{30}O^5$ qui ressemble à l'acide dammarylique dont la réaction est plus franchement acide et qui fond seulement à 60°.

Le résidu de ces deux traitements repris par l'éther, donne le *dammaryle* $C^{45}H^{36}$, en poudre blanche brillante, qui se ramollit à 145° et fond à 190° en formant un liquide huileux jaune clair, qui sous l'action de l'air humide passe à l'état d'acide dammarylique. La partie insoluble dans l'alcool est résineuse, brillante et friable. Elle entre en fusion à 215° et se dissout à chaud dans l'essence de térébenthine et le pétrole. D'après Dulk c'est un hemihydrate de dammaryle représenté par la formule $C^{90}H^{37}O$.

La composition centésimale du Dammar est représentée par :

Dammaryle	13.00
Acide dammarylique	36.00
Anhydride dammarylique	43.00
Hémihydrate de dammaryle	8.00
Gomme arabique	0.10
Matières inorganiques	0.20

Usages. — Le Dammar blanc est employé dans la préparation des vernis et des laques. On fait un vernis pour la peinture, bien supérieur à celui de copal, avec 3 à 3 1/2 de résine pour 24 parties d'essence de térébenthine et 2 parties d'alcool absolu.

La présence de l'alcool favorise la dessiccation de ce vernis. Les indigènes se servent des sortes inférieures pour faire des torches.

On emploie encore le Dammar blanc pour monter les préparations microscopiques et on le préfère au baume du Canada.

2° *Dammara Australis*, Lamb (résine du), Kauri résine, Cowdee gum, Cawree gum, Cowree copal, Dammar austral, Dammar de la Nouvelle-Zélande.

Le nom de Kauri est appliqué à plusieurs espèces de Dammara que l'on trouve en Océanie, et à leurs produits résineux plus ou moins employés. Outre le *D. Australis*, on cite encore des *D. ovata*, *Cookii*, *Lanceolata* de la Nouvelle-Calédonie et le *D. Brownii* du Queensland. La plus grande partie du Dammar du commerce provient du *D. Australis*.

Ce produit exsude naturellement ou à l'aide d'incisions des parties inférieures du tronc. C'est un liquide jaunâtre très visqueux et d'odeur agréable de térébenthine. Ce liquide se solidifie peu à peu et forme un produit dont la couleur varie du blanc de lait au jaune pale, et même au brun sombre, ressemblant à l'ambre par la couleur et la transparence.

La résine récente n'est pas estimée et on n'exporte que celle que l'on trouve à quelques pouces ou à quelques pieds de la surface du sol, dans les endroits récemment dépouillés d'arbres qui ont été détruits par le feu quelques années auparavant. C'est dans le nord Auckland que la plus grande partie de cette résine se rencontre.

Il n'est pas rare de trouver des blocs dépassant 50 kilogrammes et, à l'exposition de 1867, à Paris, on pouvait voir un bloc de 1 mètre de long sur 40 à 50 centimètres d'épaisseur.

Hochstetter le premier a mis hors de doute que lorsque la résine de Kauri découle de l'arbre, elle est laiteuse, opaque et opaline. C'est sous cette forme qu'elle est employée comme masticatoire par les Néo-Zélandais. Dans le commerce la résine de Kauri est en grands morceaux.

La résine fossile est généralement d'un jaune pâle ou d'un jaune verdâtre, parfois opaline. Celle de qualité inférieure est plus ou moins brune. La surface est couverte d'une croûte ressemblant à une efflorescence blanchâtre, dont l'épaisseur varie depuis celle d'une feuille de papier jusqu'à un pouce. Julius Wiesner, qui a examiné des échantillons de la Nouvelle-Calédonie, a vu que chez quelques-uns dont l'intérieur était mince et blan-

châtre, l'extérieur était brunâtre ou même noirâtre et présentait un aspect métallique. Cette partie supérieure est crénelée irrégulièrement à l'endroit où la croûte se sépare nettement de la masse résineuse. Mais il arrive souvent que la séparation entre la croûte et la résine n'est pas nette.

La cassure est conchoïdale et vitreuse. On rencontre souvent de longues stries qui présentent une certaine analogie avec celles de l'agate, produites par le dépôt successif de couches colorées à différents degrès. C'est surtout le cas dans la résine de la Nouvelle-Zélande.

On ne connait pas de fragments parfaitement transparents. La partie centrale est nebuleuse avec des stries et des taches brunes, rouges ou même noires.

En examinant ces fragments au microscope, J. Wiesner a vu que l'état nebuleux est dû à un liquide et à des gaz formant des cavités plus ou moins rondes ou elliptiques.

On trouve les liquides dans les cavités nettes, tandis que les produits gazeux se présentent dans les cavités dont les parois sont couvertes de dépôts granuleux. Ceci semble indiquer que les particules liquides se sont résinifiées et ont contribué à former ces dépôts granuleux.

Le Kauri a une odeur balsamique très prononcée et caractéristique lorsque les morceaux sont récents ou ont été conservés dans des vases bien clos. Sa saveur est aromatique et agréable. Mâché il adhère aux dents.

Il fond aisément et se dissout dans l'alcool bouillant et l'essence de térébenthine. Il se dissout dans l'acide sulfurique avec une coloration rouge. La densité du Kauri de la Nouvelle-Zélande est de 1.062 et celle du Kauri de la Nouvelle-Calédonie est de 1.119.

D'après Thompson, le Kauri traité par l'alcool étendu donne un corps cristallisable, l'*acide Dammarique*, $C^{40}H^{30}O^{17}$. L'alcool absolu en sépare une résine neutre, la *Dammarane* $C^{40}H^{30}O^{6}$. D'après Muir cette résine renferme 48 pour 100 de matières insolubles dans l'alcool.

Dans les 52 parties solubles, on trouve des acides succinique et benzoïque. Par la distillation sèche il se produit un liquide huileux, bouillant entre 155 et 165°.

On emploie le Kauri comme le Dammar blanc. Les Néo-Zélandais utilisent la propriété qu'il possède de donner une fumée très dense, très épaisse, qui se condense et produit la matière noire employée dans le tatouage par les Maoris. On l'emploie aussi pour préparer des vernis. Pendant quelques années on s'en est servi pour donner le lustre aux calicots. On en a fabriqué des bougies. On s'en sert aussi pour faire des ornements ressemblant à l'ambre, en ramollissant la résine dans des moules.

DANEVERT (Suède). — La source minérale froide de Danevert se trouve située dans les environs d'Upsal; ses eaux sont *ferrugineuses bicarbonatées*.

DAPHNÉ. — Genre de la famille des Daphnacées dont plusieurs espèces le *D. Gnidium* qui fournit l'*écorce de Garou*, le *D. Mezereum* ou *Mézéréon*, ont été employées autrefois en médecine et le sont encore quelquefois (Voy. GAROU et MÉZÉRÉON).

DAPHNÉTINE. — Voy. MÉZÉRÉON.

DAPHNINE. — Voy. MÉZÉRÉON.

DARCET (Alliage de). — C'est le même que l'alliage de Newton; il est composé de :

Bismuth	8
Plomb	5
Etain	3

Il fond à 94°. En ajoutant un poids de mercure (1/16) il fond à 65°.

La proportion suivante :

Bismuth	5
Plomb	5
Etain	4
Mercure	2

abaisse le point de fusion à 53°. Ces alliages peuvent être utiles pour chauffer des corps à une température constante inférieure à la température à laquelle ils se décomposeraient.

DARUVAR (Empire d'Autriche). — Plusieurs sources *thermales* et *bicarbonatées mixtes* jaillissent sur le territoire de Daruvar; cette ville de l'Esclavonie, située au nord de Sziratz, est bâtie dans une belle et pittoresque vallée.

La station de Daruvar possède deux établissements balnéaires dont l'aménagement est des plus confortables; les bains sont largement alimentés par les eaux des diverses sources ne différant entre elles que par quelques degrés de chaleur. Elles jaillissent à une température oscillant entre 40 et 47 degrés centigrades.

Voici, d'après Wagner, la composition élémentaire de la principale source de Daruvar, l'*Antonius-Quelle*.

	Eau.		
	16 onces.		1 litre.
	Grains.		Grammes.
Sulfate de potasse	0.028	=	0.003
— de soude	0.435	=	0.043
— de magnésie	0.092	=	0.009
Chlorure de magnésium	0.027	=	0.003
Carbonate de magnésie	0.220	=	0.022
— de chaux	1.966	=	0.205
— de fer	0.098	=	0.009
— de manganèse	0.041	=	0.004
Phosphate d'alumine	0.081	=	0.008
Silice	0.361	=	0.036
	3.439	=	0.342

Gaz acide carbonique libre... Pouc. cub. 1.49 = 53.6 cent. cub.

Ainsi qu'il ressort de cette analyse, les sources thermales de Daruvar sont faiblement minéralisées; elles n'agissent pour ainsi dire que par la haute température de leurs eaux; aussi au point de vue thérapeutique, leurs indications doivent-elles rentrer dans celles des *eaux indifférentes*, selon l'expression allemande.

On utilise également à cette station minérale les boues des sources.

DATTIER. Le *Phœnix Dactylifera* ou Dattier, nommé Phœnix, du mot grec φοινιξ, parce qu'on le cultivait surtout en Phénicie, et Dactylifera ou en forme de doigt, à cause de la ressemblance grossière de son fruit avec les doigts de la main étalés, appartient à la famille des *Palmiers*. C'est un arbre des régions chaudes

du globe, croissant à l'état indigène dans l'Afrique, au sud de l'Atlas, en Orient, en Perse, dans l'Inde, etc. Il est cultivé en Espagne, en Sicile, en Portugal, dans le sud de l'Italie, et peut même croître jusqu'au 38e degré de latitude nord.

Sa tige droite, non ramifiée, peut atteindre jusqu'à 18 et 20 mètres de hauteur, en présentant le même diamètre depuis sa base jusqu'à son sommet. Elle est rugueuse à l'extérieur et présente des anneaux rapprochés et des écailles produites par la base persistante des feuilles qui, naissant seulement à l'extrémité de la tige, se détruisent à mesure que celle-ci croît.

Ces feuilles, qui forment à la partie supérieure du tronc un élégant panache, sont longues de 4 à 5 mètres environ, composées, d'abord dressées, puis se courbant et retombant le long de la tige. Sur toute la longueur du pétiole épais, canaliculé à la partie supérieure et à base engainante, sont disposées des folioles aiguës, sur deux rangs comme les barbes d'une plume. Elles sont vertes et coriaces.

De l'aisselle des feuilles sortent de longues spathes d'une seule pièce, légèrement comprimées, et qui se fendent dans toute leur longueur pour laisser passer des rameaux nombreux infléchis en zigzags. C'est le *régime*.

Ces rameaux portent des fleurs mâles ou des fleurs femelles, mais les unes ou les autres seulement, car l'arbre est dioïque, et la fécondation s'opère, soit avec l'aide des vents, soit artificiellement par main d'homme.

Dans ce cas, les Arabes vont cueillir dans le désert des rameaux mâles en fleurs et grimpent au sommet de l'arbre femelle pour secouer le pollen qui vient se fixer sur la surface stigmatique. Ce mode de fécondation paraît être même le seul efficace, et l'on sait que dans les périodes de guerre, quand les indigènes ne peuvent cueillir les régimes mâles, la récolte des dattes fait le plus souvent défaut.

Les fleurs mâles présentent un périanthe à six divisions disposées sur deux rangs, trois externes et trois internes.

L'androcée est formé par six étamines, alternes et opposées aux divisions du périanthe, à filet très court, simple, à anthères allongées, biloculaires, introrses et déhiscentes par deux fentes longitudinales.

Le périanthe des fleurs femelles est le même que celui des fleurs mâles.

Le gynécée est formé de trois carpelles libres, uniovulés, parfois réduits à un seul par avortement. Trois stigmates distincts.

Chacun des fruits est un drupe, de forme elliptique, du volume d'un œuf de pigeon. L'épiderme est mince, jaune roussâtre, et recouvre une pulpe assez ferme, sucrée, grenue, qui renferme une graine composée d'un épiderme membraneux, lâche, soyeux, blanchâtre, d'un périsperme très dur, osseux, oblong, profondément sillonné d'un côté et portant sur le côté convexe une petite cavité dans laquelle se trouve un petit embryon.

La seule partie du Dattier qui soit employée est le fruit ou datte. Cependant, la moelle du tronc renferme de l'amidon, son bourgeon terminal est comestible et sa sève sucrée peut, par fermentation, donner des liqueurs alcooliques. De plus, le tronc abattu est également employé.

Il existe plusieurs sortes de Dattiers désignés dans leur pays d'origine pas des noms spéciaux. Ainsi une des variétés les plus estimées des indigènes porte le nom de *Zennebé* (sœur du prophète). Le Dattier de la Haute-Égypte porte le nom de *Doum*.

On a écrit que la tige du Dattier pouvait servir de bois de charpente. Mais quand on a vu ce tronc abattu, on a pu s'assurer de l'impossibilité de l'utiliser de cette façon. En effet, comme dans la plupart des palmiers, les fibres sont d'autant plus serrées, qu'elles sont plus rapprochées de l'écorce. Elles sont réunies par du tissu cellulaire très lâche. Par suite, un clou enfoncé dans un tronc de dattier, peut se mouvoir dans tous les sens. Cette tige ne peut être en somme utilisée dans une construction de quelque durée. Mais pour soutenir les huttes légères que se construisent les indigènes, il acquiert toutes les qualités d'un bois plus résistant, en agissant comme colonne creuse dont on sait la résistance.

Avec la nervure médiane des feuilles, on tresse des paniers à claire-voie (*Coffas*) qui servent pour tous les transports à dos d'homme.

Les fibres peuvent également faire des cordages et des cordes imputrescibles dans l'eau.

Son bourgeon terminal, avons-nous dit, est comestible. Mais, comme en le coupant on sacrifie l'arbre, c'est un mets des plus rares et que l'on ne peut se procurer que dans les exécutions militaires dirigées contre les tribus rebelles dont on abat les palmiers. Avec les fruits qu'on laisse fermenter, on obtient une liqueur alcoolique d'assez mauvais goût et fort peu prisée des indigènes fidèles observateurs de la loi de Mahomet. Les noyaux broyés servent de nourriture aux chameaux.

En résumé, le Dattier est pour les pays dans lesquels il croît, une source de bien-être et presque de richesse; il ne demande qu'un peu d'eau sans beaucoup de soins.

Les Dattiers femelles, qu'on multiplie le plus qu'on le peut, commencent à porter des fruits à l'âge de huit à dix ans environ, et peuvent vivre pendant cent cinquante ou deux cents ans.

Les Dattes sont récoltées un peu avant maturité, et séchées alternativement au four et au soleil quand elles sont destinées à l'exportation. Pour celles qui sont consommées sur place, on ne prend pas tant de soins.

Elles renferment : matière gommeuse insoluble; gomme analogue à la gomme arabique; sucre de canne; sucre interverti; albumine ; parenchyme cellulaire.

Elles constituent un aliment analogue à la châtaigne de nos pays, à la banane des pays chauds, aliment assez incomplet, mais qui suffit à la sobriété des Arabes que nous avons vus se contenter pendant des journées entières de dattes sèches pour toute nourriture.

Au point de vue médical, les dattes sont rangées parmi les fruits pectoraux avec les jujubes, les figues et les raisins de Corinthe. On les considère comme adoucissantes et émollientes, et on les emploie surtout en décoction (50 gr. de dattes privées de leurs noyaux pour 1000 d'eau). Elles entraient dans une ancienne préparation, aujourd'hui tombée dans l'oubli, l'*Électuaire Diaphœnix*.

DATURA. Les Daturas appartiennent à la famille des Solanacées et à la tribu des Solanées caractérisée par un calice tubuleux, se divisant à la maturité en deux parties dont la supérieure tombe avec la corolle, l'inférieure persistant à la base du fruit. Corolle infundibuliforme, fruit capsulaire déhiscent en quatre valves.

1° Le *Datura stramonium*, L., Pomme épineuse, Eudormie, etc.), est une plante annuelle, herbacée, indigène dans l'ancien monde et que l'on trouve répandue aujourd'hui, soit à l'état inculte, soit à l'état cultivé, dans presque toutes les régions tempérées et chaudes.

Sa racine est annuelle, assez grosse, fibreuse et blanche. La tige est grosse comme le doigt, robuste, dressée, creuse, ronde et paraissant se ramifier dichotomiquement; comme toute la plante, elle est glabre, d'un vert sombre et exhale une odeur fétide. Elle atteint une hauteur de 1 mètre à 1 m. 60.



Fig. 302. — Datura stramonium.

Les feuilles sont alternes, simples, longuement pétiolées, larges, anguleuses, sinuées sur les bords et à dentelures aiguës. Elles sont vertes sur les deux faces. A la partie supérieure de la tige, au niveau de chaque feuille, on trouve trois axes : deux latéraux destinés à produire eux-mêmes des feuilles et un médian court, terminé par une fleur. Chacun des deux axes latéraux offre à son tour, un peu plus haut, une feuille, et à sa hauteur, trois axes qui se comportent comme les précédents (DE LANESSAN, *Hist. nat. méd.*).

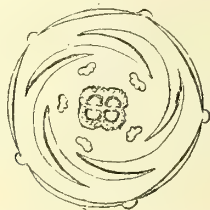


Fig. 303. — Datura. Diagramme de la fleur. (De Lanessan.)

Les fleurs sont donc solitaires, dressées et axillaires. Elles paraissent en juillet.

Le calice est gamosépale à tube long, formant dans la préfloraison un sac allongé, conique et pentagonal et à cinq dents courtes. Préfloraison valvaire. Il se sépare en deux à la maturité.

La corolle est blanche, très longue, infundibuliforme, à cinq lobes formant un pli saillant au niveau de la nervure médiane, et à préfloraison tordue.

Les étamines sont au nombre de cinq, incluses dans la corolle, alternes avec ses lobes, à filets connés au tube de la corolle, à anthères oblongues, biloculaires, introrses et s'ouvrant par deux fentes longitudinales.

L'ovaire est libre, supère, biloculaire, à nombreux ovules insérés sur un placenta central. Style simple, plus long que les étamines, stigmate un peu aplati et à deux lamelles.

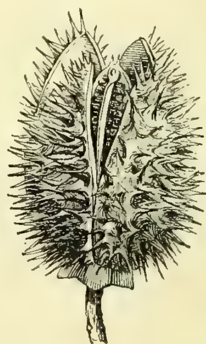


Fig. 304. — Pomme épineuse. Fruit du datura.

Le fruit est une capsule ovoïde, à quatre angles arrondis, verte, charnue, hérissée de piquants, et accompagnée à sa base par la moitié inférieure persistante du calice. Elle présente deux loges subdivisées chacune dans le bas en deux loges secondaires par une fausse cloison formée par le placenta. « Au début, la cloison mince qui sépare les deux loges porte, sur chacune de ses faces, un placenta vertical chargé d'ovules. Vers la base du fruit, la lame placentaire fait bientôt dans chaque loge une saillie de plus en plus prononcée, pendant que les deux lèvres de son bord externe, chargées d'ovules, s'épaississent et s'écartent. Une saillie se forme ensuite entre ces deux lèvres et va rejoindre la face interne de la paroi dorsale de la loge. Cette dernière se trouve alors divisée en deux fausses loges, dont chacune offre un gros placenta saillant chargé d'ovules. La situation de ces deux lames placentaires sur la fausse cloison est variable. Elles sont parfois tellement rapprochées de la paroi interne de la capsule, qu'elles paraissent pariétales. Ces phénomènes ne se produisent pas dans la partie supérieure du fruit qui reste biloculaire. La déhiscence est septicide, à quatre valves et s'effectue par deux fentes longitudinales qui se coupent en croix. L'une se produit au niveau de la vraie cloison, l'autre au niveau de la fausse cloison » (DE LANESSAN, *loc. cit.*).

Les graines, au nombre de 400 environ, sont aplaties, reniformes, noirâtres ou d'un brun foncé. Elles ont environ 4 mm. de long sur 1 mm. d'épaisseur. Leur surface est chagrinée; leur albumen, huileux et blanc, renferme un embryon contourné qui suit la courbure de la graine.

Leur saveur est un peu amère et elles exhalent, quand on les froisse, cette odeur fétide que l'on retrouve dans toute la plante verte.

2° *Datura Tatula*, L. — Cette plante indigène des parties chaudes de l'Amérique a été importée en Europe vers le XVI[e] siècle, probablement par le Portugal et le sud de la France, etc.

Elle diffère du D. stramonium par sa tige glabre ou légèrement pubescente, creuse dans les grandes es-

pèces, pleine dans les petites par les pétioles et les nervures de ses feuilles qui sont rouges et non vertes, par sa corolle et ses anthères violettes.

3° Le *Datura alba* Nees a des capsules pendantes, globuleuses, déprimées, un peu plus larges que hautes, couvertes d'épines tuberculeuses ou épaisses et courtes. Au lieu de s'ouvrir en valves régulières, comme le D. Stramonium, elles se fendent dans diverses directions en fragments irréguliers.

Les graines sont d'un brun jaunâtre clair, volumineuses, de forme irrégulière et un peu ridée. Elles rappellent un peu l'oreille humaine. Leurs téguments ne présentent pas les fossettes prononcées qui caractérisent les graines du D. Stramonium. Leur organisation est la même.

4° Le *Datura fastuosa* L. diffère à peine du D. alba. Ses fleurs sont violettes en dehors et les capsules sont peu épineuses.

5° Le *Datura lœvis* a des capsules glabres dépourvues de pointes épineuses et de tubercules.

6° Le *Datura arborescens* ne diffère que par son élévation 2 m. 90 à 3 m. 25 et par l'odeur agréable de ses fleurs.

Parmi tous ces daturas, le plus usité en médecine est le datura stramonium, dont on emploie surtout les feuilles qui doivent être récoltées lorsque la plante est en fleur et avant que les graines aient mûri. Les feuilles fraîches exhalent, quand on les froisse, une odeur fétide et narcotique qu'elles perdent par la dessiccation. Leur saveur est amère, nauséeuse et persistante.

Les graines ont une faible saveur amère, et quand on les froisse, elles émettent une odeur désagréable. On les récolte quand elles sont complètement mûres.

Pharmacologie. — Le datura stramonium peut revêtir toutes les formes pharmaceutiques.

POUDRE DE FEUILLES

Les feuilles récoltées entre la floraison et la fructification sont desséchées avec soin, puis pulvérisées au mortier de fer, en arrêtant l'opération dès que les trois quarts de la quantité employée ont été pulvérisés.

Dose : 5 cent. à 30 cent. en pilules. Inusitée.

EXTRAIT DE FEUILLES (CODEX)

Pilez les feuilles fraîches de datura, exprimez, faites bouillir le suc. Passez.

Evaporez au bain-marie jusqu'à réduction au tiers.

Laissez refroidir et déposer pendant 12 heures et séparez le dépôt par décantation. Faites évaporer au bain-marie en consistance d'extrait mou.

Pour 100 parties de feuilles on obtient 3 p. d'extrait. C'est l'extrait officinal du Codex ou extrait avec suc dépuré. Doses : 2 cent. à 20 cent. à l'intérieur.

L'extrait alcoolique de feuilles se prépare avec la poudre de feuilles que l'on épuise par l'alcool dans l'appareil à déplacement. On distille au bain-marie la teinture qu'on a obtenue pour en retirer l'alcool et on fait ensuite évaporer au bain-marie en consistance d'extrait mou. Le rendement est ici de 31/100,

Doses : 2 cent. à 10 cent.

Ces extraits sont administrés sous forme de pilules, de potions ou de solutions pour l'usage interne. Pour l'usage externe, ils revêtent la forme de cérats, de pommades, d'emplâtres.

THÉRAPEUTIQUE

SIROP DE DATURA

Extrait de datura officinal	1
Eau distillée	15
Sirop de sucre	500

20 gr. de ce sirop représentent 4 cent. d'extrait.

EMPLATRE DE DATURA (PLANCHE)

Extrait alcoolique de datura	9
Résine élémi	3
Cire blanche	1

On liquéfie la cire et la résine et on incorpore l'extrait.

CÉRAT DE DATURA (CODEX)

Extrait de datura	1
Cérat	9

ALCOOLATURE DE DATURA (CODEX)

Feuilles fraîches de datura	1
Alcool à 90°	1

On verse l'alcool sur les feuilles contusées, on fait macérer pendant dix jours. On passe avec expression et on filtre.

ALCOOLÉ DE DATURA (CODEX)

Feuilles sèches pulvérisées grossièrement	1
Alcool à 60°	5

Doses : 2 à 20 gouttes en potion.

Versez peu à peu l'alcool sur la poudre dans l'appareil à déplacement et retirez 5 p. de teinture.

Doses : 2 à 20 gouttes.

La teinture éthérée se prépare de la même façon avec l'éther alcoolisé à 0,760.

HUILE DE DATURA (CODEX)

Feuilles fraîches	1
Huile d'olives	2

On contuse les feuilles et on les chauffe avec l'huile sur un feu doux jusqu'à ce que l'eau de végétation soit vaporisée.

On laisse ensuite digérer quelques heures, on passe avec expression et on clarifie par le filtre ou par le repos.

EXTRAIT DE FRUITS DE DATURA

On extrait le suc des capsules vertes, on le chauffe au bain-marie, on filtre et on évapore à la consistance voulue. Inusité.

EXTRAIT DE SEMENCES DE DATURA

On broie les semences au moulin et on les traite deux fois par l'alcool bouillant.

Les liqueurs refroidies sont évaporées en extrait. C'est le procédé indiqué par Soubeiran et qui fournit 11 pour 100 d'un produit qui constitue une préparation fort active.

VIN DE SEMENCES (PH. BATAVE)

Semences de stramonium	2
Alcool à 60°	1
Vin de Malaga	8

Chimie et toxicologie. — Le nom de *Daturine* a été donné à un alcaloïde découvert dans le Datura stramonium.

C'est d'abord Brandes qui l'a trouvée dans les feuilles et les semences de stramoine, puis Geiger et Hesse l'ont obtenue à l'état de pureté.

L'analyse de la *Daturine* a donné la formule $C^{17}H^{23}AzO^{3}$, qui est la même que celle de l'*Atropine*, dont elle n'est qu'un isomère, quoiqu'en différant un peu au point de vue physiologique (voir THÉRAPEUTIQUE).

Préparation de la Daturine. — On traite par l'alcool faible à l'ébullition les semences pulvérisées; on fait digérer pendant vingt-quatre heures avec 30 grammes de magnésie calcinée par kilogramme des semences traitées; la solution, filtrée sur le charbon et évaporée, abandonne des cristaux de daturine.

On peut suivre avec avantage les procédés décrits pour la préparation de l'atropine (t. Ier, p. 460).

Propriétés. — La *Daturine* cristallise en prismes incolores, très brillants, réunis en aigrettes; elle est inodore, amère et âcre, fusible à 100°, mais peu volatile.

La Daturine est soluble dans 280 parties d'eau froide et dans 72 parties d'eau chaude; très soluble dans l'alcool et dans l'éther; elle se comporte comme l'atropine avec les bases alcalines et forme des sels définis et cristallisables avec les acides.

En thérapeutique médicale, la Daturine est peu employée (voir PHYSIOLOGIE); celle qu'on trouve dans le commerce se présente sous deux formes : la Daturine *lourde* et la Daturine *légère*.

La Daturine lourde est un mélange d'atropine et de hyoscamine, riche en atropine. On peut en séparer cette dernière base par une suite de cristallisations fractionnées, mais il vaut mieux transformer les alcaloïdes en chloraurates qu'on sépare facilement par cristallisation.

Le chloraurate d'hyoscyamine est en tables brillantes fusibles à 160°, tandis que le chloraurate d'atropine resté dans les eaux-mères est sans éclat et entre en fusion à 135-139°. De ces deux sels on peut, par l'action du gaz sulfhydrique, séparer à l'état pur les deux bases dont le mélange constitue la Daturine.

L'hyoscyamine est fusible à 108°,5 et l'atropine ne fond qu'à 113-114°,8.

La Daturine légère est une poudre blanche, un peu cristalline, fusible à 90-95° et constituée presque exclusivement par de l'hyoscyamine. On peut en séparer le peu d'atropine qu'elle contient en transformant le mélange en chloraurates et agissant comme ci-dessous (A. LADENBURG, *Deutsche chem. Gesellsch.*, 1880, p. 909).

Toxicologie. — Les effets toxiques de la *Daturine* sur l'économie animale présentent la plus grande analogie avec les phénomènes que détermine l'atropine. Les moyens de recherches dans un cas d'empoisonnement sont les mêmes que ceux indiqués à l'article ATROPINE (p. 460 et suiv).

Si l'alcaloïde a été isolé en nature, on le caractérisera par les réactifs généraux des alcalis organiques et les réactions spéciales qui lui appartiennent et qui ne sont pas très tranchées.

Avec l'acide sulfurique, la Daturine exhale une odeur de rose caractéristique;

Par la chaleur, elle prend une teinte légèrement violette.

Les dissolutions dans les acides sulfurique et chlorhydrique ne cristallisent pas, mais la masse se dissout dans l'alcool, non dans l'éther.

Les solutions acides donnent avec les bases alcalines des précipités pulvérulents, solubles dans l'alcool.

Le chlorure d'or fournit un précipité cristallisé jaune, peu soluble dans l'acide chlorhydrique.

Le chlorure de platine donne avec le chlorhydrate d'alcaloïde un précipité pulvérulent qui se prend en masse résinoïde.

Le bichlorure de mercure fournit un précipité blanc pulvérulent, très soluble dans l'acide chlorhydrique et dans le chlorhydrate ammonique.

L'hydragyro-iodure de potassium précipite en blanc, caillebotté.

L'acide picrique donne un précipité jaune.

D'après le Dr Vitali, de Plaisance, la Daturine comme l'Atropine, serait caractérisée par la *coloration violette* qui présente cet alcaloïde oxydé préalablement, par 10 fois son poids d'acide azotique concentré et traité ensuite par une solution alcoolique concentrée d'hydrate potassique.

Cette réaction serait sensible à un millionième de sulfate d'Atropine ou de Daturine, mais elle n'est pas réalisable avec le chlorhydrate.

Action physiologique. HISTORIQUE. — De Candolle tient le *Datura stramonium* comme originaire des bords de la Caspienne. Si l'on s'en rapporte aux ouvrages grecs et romains qui ne font pas mention de la pomme épineuse, il est admissible que cette plante fut inconnue de l'antiquité. Il est probable cependant qu'elle était connue du temps de Dioscoride, et que sa jusquiame « à graine noire, à vases fort durs et piquants qui rend assoupie la personne qui en prend et lui fait perdre les sens », n'était que le *Datura stramonium*.

Les Arabes connaissaient aussi cette plante, car à en croire Slevogt (*Dissert...* Ienœ, 1695) la fameuse *noix Méthel* d'Avicenne n'est autre que le fruit du Datura.

Le Datura étant un poison qui trouble l'imagination, anéantit les forces et excite probablement l'appétit sexuel, a été exploité jadis en Egypte, dans l'Inde, en Arabie, en Europe, par les sorciers, les débauchés, les voleurs et criminels de toute sorte. Aux Indes, les courtisanes profitent de ses qualités enivrantes pour voler ceux qu'elles ont attirés chez elles; les femmes le mettent à profit pour endormir leurs maris et les tromper plus facilement (Acosta). Aussi, dans le temps, était-ce l'*herbe aux sorciers*, l'*herbe aux gueux*, l'*herbe au diable*.

C'est à Storck (1760) qu'on est redevable de l'introduction du Datura en thérapeutique. Après Storck, les études cliniques de Odhelius (de Stockholm), Bergius, Greding, Wedenberg, Maret, Durande, Bazoux, Récamier, Trousseau, Moreau (de Tours), Ch. Laurent et autres, ont bien fixé la science sur la valeur du *Datura stramonium* en thérapeutique.

Le principe actif du *Datura stramonium* est la *Daturine*, alcaloïde extrait des semences de Datura par Brandes en 1820.

Au dire de de Candolle un rameau immergé dans une solution d'extrait de stramoine ne tarde pas à mourir. A l'aide d'une injection sous-cutanée de 8 grammes d'extrait dissous dans l'eau, Orfila a pu tuer un chien en quatre heures. 1 gr. 60 injectés dans la jugulaire, en tuèrent un autre en quatre minutes.

Les herbivores sont plus réfractaires à l'action de ce poison ingéré avec les aliments. Cinq onces de suc frais

affectent à peine le cheval (MOIROUD, *Pharm. vétér.*, 350); deux livres et demi de semences ne le tuent qu'en cinquante heures (VIBORG, *Wibmer's Wirk. d. Arzneien u. Gifte*, Bd II, 292).

Ce résultat tient vraisemblablement à ce que le poison étant délayé dans la masse énorme d'aliments qu'ingèrent ces herbivores, n'est absorbé que difficilement et trop lentement pour qu'il y en ait, à un moment donné, suffisamment dans le sang pour déterminer des accidents toxiques. D'où il est besoin de grandes quantités du poison pour amener l'intoxication.

A petite dose, les feuilles et les semences de Datura seraient même utiles pour engraisser les cochons et les chevaux. Il paraîtrait qu'en Champagne on employait ce moyen pour faciliter l'engraissement des porcs (*Encyclop. méth. Botanique*, 1806), et Hoefer (*Dict. de botanique prat.*, 1850) rapporte la même chose pour plusieurs contrées de l'Europe. Certains maquignons, dit-on, employeraient aussi ce moyen pour donner meilleure apparence aux chevaux qu'ils veulent vendre. Cette plante ferait dormir ces animaux et faciliterait par là leur embonpoint.

Aux doses de 0,05 à 0,15 d'extrait, le Datura ne provoque guère qu'un peu de sécheresse à la gorge et une légère mydriase. Si l'on porte la dose à 0,25 ou 0,30 (ou 2 à 3 gr. de poudre), les effets précédent s'accusent, et il survient un peu de vertige, du délire, des hallucinations, une légère obtusion de la sensibilité et une propension au sommeil. Il peut même survenir des nausées, des vomissements et des coliques. La face peut se congestionner et le pouls s'accélérer. Il peut s'y ajouter du prurit à la peau, de la diminution de la force musculaire, de l'anxiété précordiale et une propension aux jouissances vénériennes. Mais ces effets disparaissent assez rapidement.

La *Daturine* aux doses de 0,001 à 0,005 répétés plusieurs jours de suite, peut produire des effets analogues.

Aux doses d'extrait de 0,40 à 2-3 grammes (mortelles pour ces dernières), de 3 à 60 grammes de plante en infusion, de 50 à 100 semences (mortelles pour les dernières), le *Datura* provoque des phénomènes toxiques qui peuvent amener la mort. 0,40 à 0,80 de *Daturine* en injection veineuse, tue un chien en quelques heures. Dans un cas observé par Oulmont et Ch. Laurent (LAURENT, *Thèse de Paris*, 1870) une injection sous-cutanée de 0,006 fut suivie de symptômes inquiétants. Au bout de 25 minutes, le pouls a passé de 68 à 84, les pupilles sont dilatées, la soif est vive et la gorge sèche. Deux heures et demie après l'injection, il survient de la pâleur, un pouls petit, irrégulier, à 96; les extrémités sont froides et couvertes d'une sueur visqueuse; les pupilles sont largement dilatées, l'aphonie est complète, la respiration irrégulière et suspirieuse; l'intelligence s'obscurcit et le malade ne répond plus aux questions qu'on lui adresse.

Des applications de sinapismes et l'administration d'une forte infusion de café le raniment vite. Toutefois il y avait encore le lendemain de la sécheresse à la gorge et le pouls était encore irrégulier.

Ce cas est instructif. Il nous montre qu'il faut être prudent dans l'administration de la Daturine. Il montre en outre que cette substance n'agit pas tout à fait identiquement avec le Datura, puisque Oulmont et Ch. Laurent n'ont signalé ni congestion de la face, ni hallucinations, ce qui n'aurait pas manqué d'arriver avec une dose correspondante de Datura, comme cela se manifesta dans l'empoisonnement de Lucien Lantier (graines d'une pomme) et chez la petite fille (deux ans et demi) de Duffin (100 graines environ) (LANTIER, *Thèse de Paris*, 1880, n° 189).

Dans ces deux empoisonnements, dont le dernier fut mortel, il fut noté du prurit, une expression maniaque, de l'ivresse des mouvements, de la sécheresse de la gorge, des troubles de la vue, de la dilatation pupillaire, des hallucinations effrayantes. Dans le second cas, il advint des efforts de vomissements, de l'excitation maniaque, puis la perte de la sensibilité et de la conscience, des convulsions, et la petite malade expira après des alternatives de convulsions et de coma, avec un pouls élevé (200 pulsations par minute), une respiration hatelante (140 par minute) et du ballonnement du ventre.

Ces phénomènes se répètent quand on empoisonne expérimentalement un chien avec la Daturine.

Nous avons ainsi sous les yeux deux périodes dans l'empoisonnement par le Datura. L'une est surtout caractérisée par la sécheresse de la bouche, l'obtusion des sens, un malaise général, l'excitation cérébrale avec délire et hallucinations, l'accélération des battements du cœur et des mouvements respiratoires, l'hyperémie cutanée et le coma; l'autre se traduit par une sédation comateuse qui précède la mort, ou qui, si le malade guérit, fait place peu à peu à des mouvements du cœur et de la respiration moins fréquents, et à un sommeil réparateur. Dans le cas de mort la respiration devient stertoreuse, les extrémités se refroidissent et la vie s'éteint avec l'arrêt des mouvements respiratoires, soit rapidement en quelques heures, soit plus lentement, après 24 et même 48 heures. A la suite de l'empoisonnement (dans le cas de guérison), il persiste un état maniaque pendant quelques jours.

Brown, à Lahore, a vu 22 fois la mort sur 92 cas. Il s'agissait d'empoisonnements criminels par le *D. alba* et *D. fastuosa*, effectués par des bandits de profession dans l'Inde, et spécialement les Thugs, qui n'ont pas la conscience tranquille tant qu'ils n'ont pas assassiné quelqu'un (BROWN, *Descrip. of Poisons* in *The Punjale*, 1863).

La statistique du Dr Giraud est moins néfaste. Sur 51 cas d'empoisonnement, il ne relève qu'un mort et 4 cas très graves.

Duguid (*Journ. de Vandermonde*, t. VII, 330) raconte qu'un homme qui prit par erreur une décoction de trois fruits de pomme épineuse qu'il avait pris pour des fruits de bardane, fut pris de vertiges, d'ardeur extrême à la gorge, de bégayement, puis de torpeur générale qui dura sept heures. FRANCK DE FRANKENAU (*Éphém. des cur. de la nature*, 3 décembre an III), MEIGS (*Journ. univ. des sc. méd.*, t. XLVI, 227) ont raconté l'histoire de jeunes enfants de sept à quatorze ans qui avaient mangé des graines de Datura; le lendemain ils étaient tous fous et furieux et dans un état d'insomnie continuelle. Ils éprouvèrent d'abord de l'aversion pour les liquides, puis burent avec avidité. Tous guérirent. Orfila, Christison, Tardieu ont mentionné bien d'autres empoisonnements qu'il serait superflu de rapporter ici.

Comme dans tout empoisonnement par les poisons végétaux, l'intoxication par le Datura ne laisse pas à sa suite de lésions bien caractéristiques. Orfila, dans ses expériences sur les animaux, les différents auteurs qui ont eu l'occasion de nécropsier des empoisonnés par le Datura (Taylor, Allan, Sanders et autres) ont tous

noté une congestion violente des muqueuses buccale et stomacale, du cerveau et de ses enveloppes et des poumons. Au point de vue médico-légal, il est bon de retenir que dans la plupart des empoisonnements par le Datura on retrouve le corps du délit (semences) dans l'estomac. Si ce signe certain manque, on se rappellera que Allan, dans un cas d'empoisonnement (1847), a pu retrouver la *daturine en nature* dans l'urine. On peut en outre essayer l'humeur aqueuse de l'empoisonné en instillation dans l'œil d'un animal (Tardieu, Roussin). A-t-il succombé à une intoxication par le Datura, comme le principe actif de ce poison passe dans l'humeur aqueuse, une instillation de quelques gouttes de cette humeur dans l'œil d'un animal sain ne manque pas de lui dilater la pupille. Il est vrai que l'empoisonnement par les autres mydriatiques (belladone, jusquiame, duboisia myoporoïdes ou leurs alcaloïdes) donnerait le même résultat. Ce n'en serait pas moins un commencement de fixation que viendrait spécifier l'analyse de l'urine (Voyez : TOXICOLOGIE).

Dans un cas d'empoisonnement par le *Datura stramonium*, la première chose à faire si l'on arrivait assez tôt, serait de vider l'estomac; en second lieu d'administrer l'opium qui a paru avoir des effets antagonistes du Datura (Cazin, Lee, Anderson) contre l'excitation maniaque; en troisième lieu de donner le café à haute dose, bon moyen à mettre en usage dans les empoisonnements par les alcaloïdes et en particulier dans l'intoxication par le Datura (Kuborn). Le café combat l'affaissement et favorise l'élimination du poison par les reins. Cette élimination sera encore favorisée par les boissons diurétiques chaudes, et enfin s'il survient des signes manifestes de congestion encéphalique, on aura recours aux révulsifs cutanés à la glace sur la tête, aux sangsues derrière les oreilles, etc. Le tannin, l'iodure de potassium ioduré ne paraissent être d'aucun secours dans cet empoisonnement (E. Labbée).

ACTION DE LA POMME ÉPINEUSE ET DE LA DATURINE SUR LES ORGANES ET LES FONCTIONS. 1° *Appareil digestif.* — La soif, la sécheresse de la cavité bucco-pharyngienne, la dysphagie, les nausées et la rougeur de la muqueuse buccale sont des phénomènes constants des doses toxiques de Datura. On a aussi noté souvent du hoquet, des vomissements, des coliques, de la gastralgie, du météorisme et de la diarrhée. Cette dernière est due, soit à l'excitation des muscles intestinaux, soit à la congestion du tube intestinal.

2° *Système nerveux.* — Le système nerveux est vite frappé par le Datura. Parfois, en moins d'un quart d'heure, le cerveau manifeste l'impression du poison. Un des premiers effets est l'abattement et la diminution des forces. Le sujet sent ses jambes se dérober sous lui, il tombe et ne peut plus bouger comme dans le cas rapporté par Devergie et celui d'Espinousse (1874). C'est là l'effet d'une forte dose sans doute, de celles qu'on a eu si souvent lieu de voir les effets aux Indes.

Dans d'autres circonstances, alors que la dose est moins forte, les individus empoisonnés se sentent plus alertes au contraire, et courent ou dansent follement, comme dans les cas cités par Ch. d'Acosta.

En même temps ils sont pris de vertige et de troubles des sens et des mouvements qui rappellent l'ivresse. Peu après surviennent les hallucinations, le délire, les accès maniaques.

Les hallucinations sont le plus souvent effrayantes. Ce sont des aspects sinistres qui impressionnent douloureusement les yeux ou des voix terribles qui frappent péniblement les oreilles. On conçoit dès lors les mouvements désordonnés auxquels se livrent les malheureux que le Datura a rendus fous, pour se soustraire à ces dangers imaginaires.

Quelques-uns sont pris alors d'un véritable délire maniaque, dans lequel ils gesticulent, crient, déchirent leurs vêtements ou les couvertures de leur lit, et essayent même de mordre ceux qui les entourent (Duffin, Sobo).

D'autres fois, au contraire, le délire est gai. Le sujet rit, chante, déclame en un langage incohérent. D'autres, ont des hallucinations agréables, et l'on sait que dans l'Inde, en Égypte, les sorcières donnaient du Datura pour éveiller des songes fantastiques et un délire comparable à celui que donne le haschich.

Ces hallucinations ne durent ordinairement que quelques heures. Elles se prolongent cependant parfois quelques jours, comme Acosta le rapporte, et comme Franck de Frankenau l'a vu chez un malheureux empoisonné dont la manie dura 18 jours.

Les convulsions presque toujours cloniques sont des accidents qui succèdent au délire maniaque dans l'empoisonnement grave par la pomme épineuse. La dysphagie tient au spasme du pharynx.

Rare, la paralysie du mouvement a cependant été notée par Swaine chez un sujet qui avait ingéré la décoction de trois capsules de Datura. Tout le corps avait été paralysé. Le sujet guérit (*Essays and Observ. Phys. and Litt.*, vol. II, 247). Duguid, d'Edimbourg, cite un fait analogue. Orfila a vu aussi, dans un cas, une hémiplégie passagère. On a encore noté la paralysie des paupières.

Quand le coma survient, il apparaît d'ordinaire après le délire et l'état convulsif ou alterne avec eux. Il n'indique pas nécessairement la mort, mais il apparaît toujours avant. Il est précédé de somnolence, suite d'épuisement nerveux et non d'hypnotisme, car le Datura ne provoque pas la véritable narcose.

L'entendement est ébranlé par les fortes doses de Datura. Quand les malades guérissent, ils n'ont aucun souvenir de leurs affreux cauchemars ni de leur état d'intoxication. Quand les doses ne sont pas trop fortes toutefois, ou quand la personne est accoutumée à ce poison, la mémoire peut conserver les péripéties de l'empoisonnement.

L'intoxication daturique a pu donner lieu à des phénomènes douloureux (céphalalgie, gastralgie), à de l'hyperesthésie (Orfila) ou à de l'anesthésie qui peut aller jusqu'à l'insensibilité absolue (J. Mash, Duffin, Turner, Swaine).

Dans l'empoisonnement expérimental par la daturine, il ne paraît pas y avoir d'hallucinations. Après une première période d'excitation nerveuse, les animaux tombent dans le collapsus, sont pris de convulsions et meurent au milieu d'une paralysie généralisée.

3° *Organes des sens.* — Nous avons déjà mentionné les illusions d'optique et les hallucinations de la vue et de l'ouïe. L'œil est hagard, il est agité de mouvements désordonnés, la conjonctive est injectée et la pupille est largement dilatée et immobile. Il y a de la diplopie, de l'affaiblissement de la vue, soit par paralysie de l'accommodation, soit aussi par paralysie ou trouble de la rétine. Les hallucinations et les illusions optiques sont peut-être plutôt d'origine cérébrale, et analogues à celles que l'on a observées parfois dans l'empoisonnement par la belladone chez des aveugles.

4° *Circulation, respiration et température.* — Le Datura à haute dose rend la face vultueuse. Tout le corps peut se couvrir d'une rougeur scarlatiniforme qui peut aller jusqu'à l'urticaire et la pétéchie (Meigs). Le pouls est irrégulier et extrêmement accéléré; on a pu le trouver ralenti (Schlésier). La diminution de pression sanguine achève d'indiquer le trouble vaso-moteur. L'accélération du pouls a lieu même après la section du nerf pneumo-gastrique.

A faible dose, la daturine augmente la pression intravasculaire. A haute dose, elle finit par paralyser le cœur. Ch. Laurent a vu une dose de 0, 15 injectée en deux fois déterminer une syncope cardiaque mortelle chez un chien.

La respiration comme la circulation est accélérée et peut atteindre le chiffre vraiment énorme de 140 inspirations par minute (Duffin). Elle devient à la fin superficielle et stertoreuse. C'est elle qui s'arrête d'abord et provoque secondairement l'arrêt du cœur. La mort atteint donc le centre repiratoire avant le centre des révolutions cardiaques. Dans une première période d'empoisonnement, on a noté une légère augmentation de température pouvant s'élever à 1° (Demarquay, Duméril et Lecomte). Dans la seconde période, les médecins ont signalé le refroidissement des extrémités et les sueurs froides. Demarquay, Lecomte et Duméril ont vu les faibles doses de Datura élever la température; ils ont vu les hautes doses l'abaisser.

5° *Sécrétions.* — On a prétendu que le Datura à la dose toxique provoquait la sudation, la salivation (Sobo) et la diurèse. Il nous semble qu'au contraire ce poison tarit les sécrétions comme l'indique la sécheresse de la bouche. Si l'on a vu des sueurs survenir sous son influence, ce sont des sueurs froides; si l'on a noté la diarrhée, cela peut bien être dû à une excitation des fibres musculaires de l'intestin avec d'autant plus de raison que ce sont des doses moyennes qui ont déterminé cet accident; enfin, si l'on a signalé la distension de la vessie par l'urine, cela peut être dû tout simplement à la paralysie de la vessie et non à de la diurèse. D'après Lemattre (*Arch. de méd.*, 1865), la Daturine diminue la sécrétion de l'urine qu'elle rendrait albumineuse. — Comme l'atropine elle serait capable d'arrêter les sueurs morbides.

Mode d'action du Datura et de la Daturine. — Ce sont les centres nerveux qui sont frappés par la pomme épineuse ou son alcaloïde. C'est-là un effet direct, quoi qu'en dise Ch. Laurent, qui fait provenir le délire, les hallucinations, la parésie musculaire d'une olighémie cérébrale et médullaire, et l'insensibilité et le coma qui suivent d'une congestion encéphalo-médullaire. Les troubles de l'intelligence indiquent que les hémisphères sont lésés, la perversion du rythme respiratoire et du rythme de la révolution cardiaque dénote que le bulbe, et probablement les ganglions nerveux intra-cardiaques, sont atteints; les troubles de la circulation périphérique montrent que le système sympathique (vaso-moteur) est troublé dans son action; l'incoordination des mouvements témoigne de l'action sur l'isthme de l'encéphale, et les phénomènes convulsifs et paralytiques de la fin de l'empoisonnement inscrivent eux-mêmes que la moelle épinière n'est pas épargnée par le Datura.

Ch. Laurent affirme que ni la sensibilité ni la motricité des nerfs n'est abolie par la Daturine; Lemattre prétend que ce poison anéantit l'excitabilité des nerfs chez la grenouille Les faits observés chez l'homme permettent de dire que mouvement et sensibilité sont frappés à des degrés et à des moments variables dans l'empoisonnement par le Datura.

L'irritabilité musculaire paraît quant à elle, n'être pas influencée par ce poison.

La mydriase daturique paraît provenir d'une excitation des filets du sympathique qui vont agir sur les fibres rayonnées de l'iris et provoquer la dilatation de la pupille, car si l'on sectionne le moteur oculaire commun et qu'on instille de la Daturine dans l'œil, la mydriase survient néanmoins. Elle ne peut donc résulter, d'une façon absolue du moins, de la paralysie de la 3e paire.

Emploi thérapeutique du Datura et de la Daturine. 1° *Aliénation mentale.* — C'est dans cette maladie que furent d'abord essayées les propriétés thérapeutiques du datura stramonium par Storck. En quelques mois, ce médecin vit céder une manie chez une jeune fille de douze ans, en lui faisant prendre matin et soir un demi-grain d'extrait de datura. Une autre malade, qui avait des hydatides du cerveau et consécutivement des accès de manie, fut calmée par le remède. Enfin, un épileptique avec accès de manie guérit et de sa manie et de son épilepsie par le même moyen.

Des contemporains de Storck, Odhelius, Durande, Bergius, Schemalz, Hagtrom, Meza, Reef obtinrent des succès analogues. Greding traita par le Datura 16 maniaques, 2 mélancoliques, 28 épileptiques, dont 11 aliénés; chez 44 le sommeil fut plus long et plus calme, 5 épileptiques virent leurs accès de manie disparaître, 2 guérirent en même temps de leur épilepsie, 3 furent améliorés, les autres furent ou passagèrement soulagés, ou ne ressentirent aucun effet du médicament, ou moururent.

Plus tard, Schneider, Bernard, Amelung, qui continuèrent les essais de Storck et du suédois Gréding, virent des maniaques, des démonomanes, des folies puerpérales guérir à l'aide de la teinture de Datura d'Hufeland (20 à 25 gouttes, 3 à 4 fois par jour). En somme, sur 55 cas de manie, mélancolie ou démence, réunis par Bayle (*Bibl. de thérap.*, t. II, 1830), il y eut 21 guérisons, 10 améliorations et 24 insuccès.

La statistique beaucoup plus récente de Moreau (de Tours) est encore plus encourageante (*Gaz. des hôp.*, 1841-42, et Paris, 1857). Sur 10 hallucinés, il en guérit 7. Mais ce médecin ajoute que le médicament n'agit que sur les hallucinations qui précèdent l'aliénation définitive, et non sur celles qui l'accompagnent. Il a soin aussi de dire que, pour obtenir les effets désirés, il faut pousser la dose du médicament jusqu'au narcotisme (jusqu'à 0,40 d'extrait).

Les résultats signalés par Billod montrent que les hallucinations récentes sont enrayées assez souvent par le Datura. Sur 5 cas ce genre, ce médecin obtint 3 guérisons en quinze jours, une en un mois et l'autre en deux mois. Il améliora trois autres malades atteints d'hallucinations anciennes. Malgré les résultats absolument négatifs de Stockmann (de Gand), d'Estre (de Marseille), dans les mêmes circonstances, il n'est donc pas possible de conclure à l'inutilité du Datura dans la folie. Sans aller jusqu'à dire avec Méchéa, que la pomme épineuse guérit le quart des fous et en soulage la moitié, il est incontestable que ce médicament a guéri ou soulagé certaines formes d'aliénation, telles que hallucinations récentes, manie puerpérale. Dans certains cas, elle pourrait encore être employée de pré-

férence à l'opium ou au chloral chez des sujets chez lesquels ces préparations ne réussissent pas.

2° *Épilepsie*. — On a employé tout à fait empiriquement la Stramoine contre l'épilepsie. Storck, et après lui, Bazoux (1780), Odhelius, G. F. Mort, ont obtenu à l'aide de ce remède l'amélioration ou même la guérison de sujets épileptiques. Leurs observations qui représentent en tout 45 cas, dit E. Labbée (*Dict. encyclop. des sc. méd.*, art. DATURA, p. 16) donnent 13 guérisons, 13 améliorations et 29 insuccès.

Malgré cette grande valeur relative, le Datura n'est plus guère employé de nos jours dans l'épilepsie, ce qui semblerait indiquer que beaucoup ont été moins heureux que Storck, Greding et autres.

3° *Hystérie, éclampsie, chorée, tétanos, hydrophobie*. — Malgré les quelques faits favorables de Odhelius, Wedenberg concernant l'hystérie, celui de Salter concernant l'éclampsie, celui de Maret ayant rapport à la chorée, celui de Begbie concernant le tétanos, nous possédons en l'hydrate de chloral, l'opium (et la saignée pour l'éclampsie), etc., des moyens beaucoup plus sûrs pour combattre ces névroses que le Datura stramonium.

Nous n'avons pas besoin de dire que nous n'attribuons aucune créance au dire du P. Legrand, qui rapporte qu'au Tonkin et en Cochinchine on guérit la rage en 24 heures à l'aide d'une décoction de Datura, pas plus qu'aux assertions de Elettore et Brera (de Pavie), qui prétendent avoir obtenu de bons effets de ce remède dans l'hydrophobie. Combien de cas de guérison n'a-t-on pas rapporté! Combien de médicaments n'ont-ils pas guéri! Et cependant nous cherchons encore le moyen d'enrayer cette terrible et épouvantable maladie.

4° *Asthme*. — Asthme et Datura sont associés aussitot que ces mots se présentent à l'esprit. C'est qu'en effet l'un est le remède efficace de l'autre.

C'est dans l'Inde que la tradition populaire apprit aux médecins anglais l'utilité de ce remède dans les accès d'asthme. Le Dr Anderson qui pratiquait à Madras, ayant appris la méthode indienne, qui consiste à faire fumer, aux personnes atteintes d'asthme, des feuilles de Datura comme on fume des feuilles de tabac, utilisa ce moyen, en retira des effets satisfaisants, et l'occasion s'en présentant, le conseilla au général anglais Gent, affecté de cette maladie. Le général s'en trouva si bien qu'il s'en fit le propagateur en Angleterre (1802). Ce Datura était le *D. ferox* et non le *D. stramonium*.

Aujourd'hui les faits abondent pour prouver que le Datura calme et enraye les accès d'asthme. Toutefois il serait non seulement inefficace chez certaines personnes, mais même nuisible. Sur 82 asthmatiques, Bree (*Journ. med. and Phys. Journ.*, vol. XXVI, 51) vit ce remède amélioré 58 fois et faire mal 24 fois. D'autre part on sait que s'il est capable d'arrêter l'accès d'asthme ou de le prévenir, il est trop souvent impuissant à guérir radicalement la maladie en elle-même.

Le plus souvent on fait fumer les feuilles de Datura, soit dans une pipe, soit en cigarette (1 gr. à 1 gr. 50). Trousseau et Pidoux conseillent de mélanger ces feuilles à des feuilles de tabac ou de sauge. Hirtz imprègne du tabac d'extrait alcoolique de Datura et le fait fumer (0,20 d'extrait par cigarette); on peut aussi le faire absorber par le papier à cigarette, à la dose de 0,05 par cigarette. Ordinairement on se borne à faire fumer le Datura à l'approche des accès. Certains pourtant (Meyer, Miquel, etc.), recommandent une pipe ou deux par jour à ceux qui ont l'habitude de fumer du tabac. On arrête de fumer dès qu'on ressent du malaise ou qu'on éprouve des vertiges.

Il est nécessaire en tous cas de manier ce remède avec prudence. Beaucoup d'asthmatiques en abusent au détriment de leur santé. On raconte même que l'importateur du Datura en Europe, le général Gent, fut victime de cet abus et mourut empoisonné par cette substance (*London Med. and Phys. Journ.*, vol. XXV, 69). Il faut donc là, comme partout ailleurs, user mais ne pas abuser. Il est contre-indiqué aussi d'employer le Datura chez les cardiaques et chez les personnes affectées de maladies du cerveau.

Rarement on fait prendre le médicament à l'intérieur, soit sous forme de poudre (0,05, 0,10, 2 ou 3 fois par jour), soit sous forme d'extrait de feuille (0,05 à 0,30 donnés progressivement en pilules), ou de semence (0,05 à 0,10), ou encore à l'état de teinture (0,15 à 1 gr.), ou de sirop (voy. PHARMACOLOGIE); on se borne généralement à la cigarette. Mais chez les enfants et les femmes il ne serait pas contre-indiqué d'employer les lavements de Datura. Peut-être serait-ce aussi le cas d'employer les injections sous-cutanées de Daturine qu'on n'a pas encoré essayées, que nous sachions du moins, dans l'asthme idiopathique. On devrait les manier en tous cas, avec une extrême prudence, en se rappelant que la daturine est pour le moins aussi toxique que l'atropine.

Mac Veagh en Angleterre prétend avoir obtenu de meilleurs résultats dans l'asthme avec le *D. tatula* qu'avec le *D. stramonium*. Il serait plus antispasmodique et moins narcotique que ce dernier. D'autre part, Skipton dans l'Inde, Christie à Ceylan, Adams, ont vu le *D. fastuosa* être aussi efficace que le *D. stramonium*. A l'Ile-de-France, on fume sa racine lors des accès d'asthme.

5° *Névralgies*. — C'est dans les névralgies que l'efficacité du Datura est la moins contestable, disent Trousseau et Pidoux (*Thérap.*, 1870, p. 209).

Au commencement de ce siècle, un médecin de Hanovre, Lentia, obtint de bons effets sédatifs de 4 ou 5 gouttes de teinture de Datura répétées toutes les trois ou quatre heures dans la *névralgie faciale*. Vaidy s'est bien trouvé de l'extrait de cette même plante dans cette même maladie, et Kirchoff recommandait la teinture en frictions sur les parties douloureuses répétées jusqu'à 12 ou 15 fois par jour. Wendestadt de Hersfeld donnait ce médicament jusqu'à production de symptômes toxiques légers (sécheresse de la gorge, vertiges), 0,025 d'extrait, répétés 3 ou 4 fois *pro die*. Il dit en avoir retiré d'excellents résultats. Les observations de L. H. Géry (de Dannemarie), de Trousseau déposent dans le même sens (Voir : LENTIN, *Journal d'Hufeland*, t. IX; KIRCHOFF, *Arch. gén. de méd.*, t. XIV, 373); VAIDY, *Journal des sc. méd.*, t. VIII, 18, 176; JAMES BEGBIE, *Trans. of the medico-chir. Society of Edinburgh*, t. I, 285; MARCET, *Medico-chir. Trans. of London*, t. VII, 1816).

Trousseau et Pidoux comptaient beaucoup sur le Datura dans les névralgies de la face. Ils le prescrivaient à l'extérieur sous forme de compresses imbibées d'une décoction chargée de 30 gr. d'extrait alcoolique pour 500 gr. d'eau et appliquées *loco dolenti*, ou sous forme d'emplâtres composés de 2 gr. d'extrait alcoo-

lique, associé à 0,25 ou 0,30 de chlorhydrate de morphine, ou bien enfin suivant la méthode de Kirchoff, ou à l'état de pommade (cérat et extrait parties égales). A l'aide de ce moyen, Trousseau et Pidoux ont obtenu de bons résultats dans les névralgies superficielles et récentes. Dans les cas invétérés et les névralgies profondes, il faut recourir à l'application d'extrait alcoolique sur le derme dénudé ou à l'injection hypodermique de Daturine. Mais ne vaut-il pas mieux alors avoir recours à la morphine ou à l'atropine? (Voir : TROUSSEAU ET PIDOUX, *Traité de thérapeutique*, 1870, p. 210).

Quoi qu'il en soit, en s'en rapportant à la petite statistique de Bayle, on ne peut que dire que le Datura n'est pas aussi bon dans le tic douloureux que dans l'asthme. Sur 17 cas, Bayle cite 1 guérison, 16 améliorations et 1 insuccès.

Dans la *sciatique*, Marcet de Guy hospital, Begbie ont cité des faits favorablement traités par le Datura. Marcet guérit à l'aide d'une pilule de 0,03 d'extrait, répétée trois fois par jour, deux dames atteintes de sciatique ancienne et rebelle à tous traitements. Mais il est juste de dire qu'il eut aussi des insuccès. Dans ce même cas, Récamier, Trousseau (*Bull. de Thér.*, 1831) mettaient le derme à nu avec une pommade ammoniacale, puis appliquaient sur le vésicatoire un linge enduit d'extrait de Datura (de 0,05 à 0,15), mais en ayant soin de l'appliquer sur le côté non enduit d'extrait, de façon à éviter au patient les douleurs que ne manquerait pas de produire l'extrait alcoolique de Datura directement appliqué sur le derme dénudé.

Dans d'autres névralgies, la céphalalgie (Orfila), l'entéralgie (Elliotson), la migraine, la colique hépatique (Hirtz), etc., les propriétés stupéfiantes du Datura ont pu être d'un réel profit.

Coqueluche. — Comme la belladone dont il partage d'ailleurs à peu près toutes les propriétés, le Datura peut être fort avantageux pour calmer les spasmes des coquelucheux. On le donne dans ce cas comme dans l'asthme, en fumée, en fumigation, ou encore à l'intérieur, sous forme d'extrait ou de teinture, en n'administrant que le tiers de la dose que l'on donne aux adultes (0,01 à 0,05 d'extrait, teinture 0,05 à 0,30 administrés à doses progressives).

Ward (*Bibl. méd.*, t. LX, 271), Mérat et Delens (*Dict. de thérap.*, t. II, 1830) l'ont prescrit avec succès dans le *catarrhe bronchique*.

La daturine, bien que ses qualités et propriétés ne soient pas absolument identiques à celles de l'atropine (Voir : *Bull. de Thér.*, t. XCIV, p. 93, 1878), serait probablement susceptible de tarir les sueurs administrées en granules ou en injections hypodermiques (de 0,001 à 0,005).

Malgré l'observation de Ducros (1837), de Marseille, il n'est pas prouvé que le Datura puisse être efficace dans l'*angine de poitrine*. On peut se demander si l'angine de poitrine, guérie par Ducros, n'était pas simplement de l'asthme (E. Labbée).

Dans les maladies du cœur, le Datura est interdit, vu le trouble qu'il provoque dans le jeu de cet organe.

Dans la *gastralgie*, *l'entéralgie*, le Datura a pu être utile et calmer la douleur. Bretonneau le prescrivait 1 pilule de 0,01 d'extrait et jusqu'à 3, avant de se mettre à table contre la *constipation*. Leclerc employait avec succès l'emplâtre recouvert de 50 grammes de Datura, et appliqué au-dessus du pubis dans le *tenesme dysentérique*. Enfin on a pu se servir avec avantage d'une pommade à l'extrait de Datura (axonge 30 grammes, extrait 3 grammes) contre les *hémorrhoïdes douloureuses*. Mais dans ce dernier cas, comme dans le cas de ténesme tenant à la dysentérie, nous pensons que la pommade belladonée est tout aussi bonne.

A en croire Kirchoff (1811-1813), Engelhart, van Nuffel, Zollickoffer, Lebreton, le Datura administré à l'intérieur (0,10 d'extrait de feuilles par jour pour commencer et jusqu'à sécheresse de la gorge et troubles de la vue) et appliqué en frictions sur les jointures à l'état de teinture, de pommade ou de liniment, leur a été souvent efficace dans le *rhumatisme articulaire* aigu et chronique,

Lebreton conseillait une pilule d'extrait de semences (plus énergique que l'extrait de la plante ou de feuilles) de 0,01 toutes les trois heures jusqu'à production de délire. Il laissait le malade sous l'empire de ce délire trois ou quatre jours, puis il cessait tout à coup. Par cette médication que Trousseau dit inoffensive, il prétendait que le succès était certain. Trousseau et Pidoux ont répété ces expériences et ont obtenu des succès. Ces auteurs se louent tout particulièrement de l'administration de pilules composées de 0,005 d'extrait de stramoine et d'opium (2 à 10 par jour), jusqu'à ce que la vue soit notablement troublée. La médication est continuée au moins pendant quinze jours, même après la disparition des douleurs du rhumatisme chronique.

Malgré ces faits favorables, le Datura est tombé en pleine désuétude dans le traitement du rhumatisme. Il faut donc croire qu'il n'a pas toujours et partout guéri, tant s'en faut.

Comme la belladone, le Datura stramonium a réussi dans l'*incontinence nocturne d'urine*, sans doute en diminuant l'excitabilité réflexe des fibres musculaires de la vessie. Cazin le faisait prendre aux enfants à la dose de 1/2 à 3 centigr. Maly enfin, et Wendt le considèrent comme un *antiaphrodisiaque* efficace. A l'aide de 5 gouttes de teinture prise de deux heures en deux heures, Maly serait parvenu à guérir une nymphomane (MALY, *Rev. de thérap. médico-chir.*, t, I; WENDT, *Rust's. Magaz.*, Bd XXIV, 302). Il est curieux de voir qu'un même médicament serait susceptible d'exciter et de ralentir à la fois le sens génital.

Emploi externe du Datura et de la Daturine. — D'après Martius, on emploie vulgairement, au Brésil, la décoction de Datura en collutoire contre la douleur des *gingivites* et pour calmer les *maux de dent*. Ce remède a été aussi conseillé comme topique calmant dans le traitement des *ulcères cancéreux*, des *brûlures*, des *hémorrhoïdes enflammées*, des *engorgements inflammatoires*, etc.

Il est évident que dans le cas de plaie, l'application devra en être prudente pour se mettre en garde contre l'absorption possible du principe actif. En effet, Borzenkof (*Journ. de méd. mil. de Pétersbourg*, t. VII, 94), a cité un cas d'empoisonnement assez grave survenu à la suite d'applications par trop fréquentes de feuilles de Datura sur des brûlures.

Maladies des yeux. — La Daturine, comme l'atropine et l'hyosciamine, a le pouvoir de faire dilater la pupille. Ses instillations ont cependant moins de puissance et l'action en est moins durable que celle de l'atropine. Jobert (de Lamballe) la préférait à l'atropine ; il la tenait comme plus puissante et moins irritante pour l'œil du patient. Fano émet aussi la même opinion, même après s'être servi d'un collyre à un titre assez élevé :

Eau distillée.............................. 30 grammes.
Daturine.................................... 0.05

Jobert, *Ann. d'oculistique*, 1861, et *Bull. de Thér.*, t. LXII, 138; Fano, *Journ. d'oculistique et de chir.*, 1875 et 1876-77.

Malgré cela, la Daturine n'est guère employée aujourd'hui comme mydriatique, et l'atropine l'est presque universellement. Est-ce habitude ou oubli en ce qui concerne la Daturine?

Synergiques, antagonistes, contre-poisons. — La Belladone et la Jusquiame sont des solanées à action presque identique à celle du Datura stramonium. A côté viennent se placer le tabac, la mandragore et la *Duboisia myoporoïdes*, dont les effets physiologiques se rapprochent beaucoup de ceux de la Belladone (Sydney Ringer).

Nous avons mentionné plus haut l'antagonisme du Datura et de l'opium. C. Stroemberg (*Petersburg medicin. Wochenschr.*, n° 48, 1879, *Berliner klinische Wochenschr.*, n° 27, p. 393, 1880) a eu l'occasion il y a peu de temps de guérir un enfant de cinq ans empoisonné par des graines de Datura, et qui présentait des convulsions, un pouls très fréquent et filiforme et une respiration stertoreuse, à l'aide d'injections de morphine (0.02 en une heure).

Daturine, atropine, hyosciamine, duboisine, sont des alcaloïdes à effets presque identiques. La duboisine paraît être la plus active, l'hyosciamine la moins toxique. Elle ne trouble pas l'action du cœur à dose faible comme fait la Daturine, et si elle donne du délire, c'est un délire calme et non furieux comme celui de la Daturine.

Le meilleur antagoniste de la Daturine serait l'ésérine. La Daturine met obstacle à la production de l'empoisonnement par l'ésérine, et empêche les lapins de succomber; inversement l'ésérine combat avantageusement le daturisme chez les pigeons (Amagat, *Journ. de thérap.*, 1875).

Récemment Schiff (*Imparziale*, 1876, 321), a rapporté les propriétés antidotiques de la Daturine dans l'empoisonnement par les champignons. C'est là un résultat à vérifier.

Dans un verre à expériences, l'iodure de potassium ioduré (Bouchardat), comme la potasse et la soude, neutralisent l'action de la Daturine. Mais dans l'organisme, est-ce la même chose? Mieux vaut dans le cas d'empoisonnement ne pas se fier à ces faits de laboratoires, et si l'on croît devoir employer les contre-poisons chimiques cités ci-dessus, il est bon de ne pas négliger les décongestionnants des centres nerveux, le café, le sulfate ou le bromhydrate de quinine (ce dernier en injection hypodermique), les affusions froides sur la tête, les révulsifs à la périphérie.

Espèces de Daturas employés en médecine. Le Datura stramonium n'est pas le seul usité en thérapeutique. Nous avons vu que *D. Ferox* était employé dans l'Inde comme antiasthmatique. En Chine et au Thibet, il est utilisé comme narcotique (Saunders).

D. fastuosa est aussi un antiasthmatique qui nous vient de l'Inde, et qui est aussi employé contre cette maladie à l'île Maurice, nous l'avons vu (Skipton, Adams). C'est un violent poison. Trois enfants, après avoir mangé de ses fruits provenant du jardin botanique de la marine à Toulon, furent pris d'accidents fort graves, auxquels l'un d'eux succomba (Robert).

D. tatula serait moins toxique que D. stramonium. Une demi-livre de ses feuiles broyées n'ont en aucune façon impressionné un cheval (Schubarth). Il a fallu 21 onces du fruit demi-mûr pour provoquer quelques évacuations alvines et la perte d'appétit (Wibmer). Mais comme le rappelle E. Labbée, il est bon de dire que le cheval est fort peu sensible à l'action du D. stramonium. Quoi qu'il en soit, le *D. tatula* serait aussi un bon remède contre l'asthme, moins narcotique et plus antispasmodique que la pomme épineuse. Au Pérou il est employé en cataplasmes pour favoriser la résolution de certains engorgements et contre la lèpre.

D. alba est l'espèce communément employée dans l'Inde pour tuer ou stupéfier les malheureux qu'on veut voler (Garcia d'Orta (1563), Christoval Acosta (1574). En 1839, Graham signala ses propriétés narcotiques, ce qui le distingue du *D. stramonium*, qui n'est hypnotique qu'à dose élevée.

Le Datura sert en effet en Orient à un singulier usage; certains Arabes nomades, particulièrement dans les environs de La Mecque, connus dans le pays sous le sobriquet de *marchands de Tartora*, attendent au passage les pèlerins (c'est surtout le pèlerin persan qui paye cette étrange tribu), leur offrent gracieusement l'hospitalité et les dépouillent après les avoir enivrés avec du Datura, dont ils mêlent les feuilles, tiges, racines ou graines avec les aliments, puis le vol fait, ils les mettent à la porte en plein délire. Ces malheureux arrivent souvent en piteux état à La Mecque, où ils sont recueillis à l'hôpital (Hadj Taieb-Ould-Morsly, médecin sanitaire de la France à la Mecque, *Douze cas d'empoisonnement par le Datura stramonium, observés à La Mecque*, in *Alger médical*, 1883, p. 148).

D. Sanguinea. — Cette espèce est employée par les Indiens de l'Amérique centrale pour enivrer leurs enfants qu'ils supposent être capables dans cet état de découvrir les gisements d'or. C'est à la place où ces infortunés tombent qu'ils commencent les fouilles (Hooker). Heureusement ils savent conjurer le danger et ramener la victime à la vie à l'aide d'une bière faite de blé indien. Mais il est probable que certains succombent à leur délire. Au Pérou, on l'emploie en cataplasmes pour mûrir les abcès et déterger les ulcères (E. Labbée). Le fruit sert à préparer une boisson qui rend fou furieux.

D. métel. — C'est la plante qui fournit aux Arabes la fameuse noix métel, dont les semences enivrent et engourdissent.

En résumé, toutes ces espèces de Datura semblent bien avoir des propriétés analogues au Datura stramonium; leur différence n'est probablement que dans l'énergie plus ou moins grande de leur action.

DATURINE. Voyez Datura.

DAVOS (Suisse, canton de Grisons). — Davos-am-Platz est une des principales stations sanitaires d'hiver qui se sont successivement fondées depuis une trentaine d'années dans les hautes vallées de la Suisse, pour le traitement des phthisiques. C'est à 200 mètres à peine du bourg même, au hameau de *Davos-am-Berg*, sis dans un vallon abrité de toutes parts, qu'est située cette *Sanatoria alpestre;* dans les premières années de sa création qui remonte à 1856, elle n'était fréquentée que par de rares malades (8 malades en 1865; 55 en 1870; 220 en

1873; 400 en 1874); elle reçoit aujourd'hui plusieurs milliers de pensionnaires et de touristes par an.

Ce grand nombre d'étrangers qu'attire de tous les points de l'Europe et de l'Amérique la réputation toujours grandissante de Davos a transformé ce misérable village du district de la Haute-Landquart en une petite ville peuplée de magnifiques hôtels et toute remplie d'animation et de mouvement.

Topographie et climatologie. — Davos (2000 habitants), du mot Roumanche *Dafaas*, qui veut dire *en arrière*, est bâti à 1557 mètres d'altitude au milieu d'une vallée très reculée, difficilement accessible et qu'arrose en la traversant, le Landwasser, branche importante de l'Albula, tributaire du Rhin postérieur. La gorge par laquelle débouche cette rivière au-dessous de Monstein est si étroite que la vallée de Davos, dit Vivien de Saint-Martin (*Nouv. Dict. de Géographie universelle*), resta longtemps inabordable et même inconnue; elle ne fut découverte et peuplée qu'au XIIIe siècle par des chasseurs haut-valaisans.

Cette haute vallée où la culture des céréales n'existe plus, est orientée du Nord-Est au Sud-Ouest; ouverte à ses deux extrémités, elle se trouve abritée au Nord et au Sud par des pics et des glaciers qui la dominent de plusieurs centaines de mètres. Ce double rempart de montagnes ne permet au soleil d'y pénétrer pendant l'hiver qu'à neuf heures du matin pour disparaître sous l'horizon à trois heures de l'après midi; la terre est alors couverte d'une solide couche de neige de 1 à 2 mètres d'épaisseur qui persiste, de novembre à la fin de mars, c'est-à-dire pendant toute la période de la cure hivernale.

La température moyenne de Davos durant ces cinq mois de l'année est de 4,82 degrés centigrades; mais le thermomètre, pendant ce long et rigoureux hiver, descend souvent à 20 et 25 degrés au-dessous de zéro; les nuits sont extrêmement froides par suite de l'intensité du rayonnement nocturne que favorise un ciel presque toujours serein.

Cependant si on expose dans cette atmosphère glaciale le thermomètre au soleil et au sud, au lieu de faire les observations thermométriques à l'ombre et au nord, on note des résultats diamétralement opposés; les températures relevées au soleil sont vraiment extraordinaires par leur élévation qui varie entre 40 à 50 degrés au-dessus de zéro.

Ainsi, en prenant pour exemple la journée du 30 décembre 1873 où le ciel fut d'une grande pureté à Davos comme à Paris, le maximum de température constaté au soleil à Montsouris, dit le docteur Vacher, fut de 19°,9, pendant que le thermomètre minima à l'ombre marquait — 5°,1; à Davos, la température maximum au soleil fut de 43 degrés et la température minimum à l'ombre de — 18 degrés. Franckland, de la Société royale de Londres, a répété dans cette station pendant l'hiver de 1873-1874 l'expérience de Saussure, en exposant aux rayons solaires un thermomètre renfermé dans une boîte de bois, garnie de drap noir et recouverte d'une lame de verre; après une exposition de trois heures aux rayons non concentrés du soleil, le thermomètre du physicien anglais s'était élevé à 105 degrés centigrades, chaleur bien plus que suffisante pour porter l'eau à sa température d'ébullition.

Ces phénomènes vraiment surprenants ont été aussi bien étudiés qu'expliqués par Tyndall; ils sont dus à la radiation solaire qui est d'une intensité remarquable à Davos; celle-ci tient à plusieurs causes : la faible proportion de vapeur d'eau dissoute dans l'atmosphère; la présence sur la terre d'une épaisse couche de neige qui intercepte pour la restituer à l'air ambiant la presque totalité de la chaleur des rayons du soleil; la pureté du ciel d'une constance remarquable.

« Avant le lever du soleil sur l'horizon de Davos, dit le docteur Vacher, la température est généralement très basse, parfois de 15 à 20 degrés sous zéro. Il y aurait danger réel pour les malades de se montrer en plein air à ce moment, aussi restent-ils enfermés dans les hôtels, où grâce au système des doubles portes et des doubles fenêtres répandu dans toute la Suisse, les calorifères peuvent maintenir nuit et jour une température uniforme de 15 à 18 degrés. A peine le soleil a-t-il commencé à éclairer la vallée, qu'on voit les malades sortir de leurs hôtels et se promener sur la neige, avec des habits très légers. La radiation solaire est si puissante que les malades sont dans la nécessité de se garantir la figure et ce n'est pas un des détails les moins curieux du spectacle que présente cette vallée, que de voir sur cette nappe de neige et quand le thermomètre marque à l'ombre 15 à 20 degrés sous zéro, les dames se promenant au soleil avec des ombrelles et les hommes circulant à pied ou en traîneau, la tête couverte d'un panama, pour échapper aux insolations fréquentes à cette altitude. »

Pour compléter l'étude des conditions climatériques de cette station, il ne reste plus à parler que de la pression de l'atmosphère; c'est là un élément important des sanatorias alpestres. La pression atmosphérique à Davos est de 627 millimètres, correspondant à une altitude de 1650 mètres d'après le nivellement barométrique.

Action du climat et de l'altitude de Davos sur l'organisme. — Les cures d'air hivernales constituent certainement une des applications les plus hardies de la thérapeutique contemporaine. On comprend que le fait d'envoyer les phthisiques se guérir au milieu d'une atmosphère glaciale, ait été accueilli à l'origine avec une défiance générale. A la vérité, il ne s'agissait plus ici des influences bienfaisantes des climats de montagnes où par des hauteurs moyennes même de 1200 mètres dans les régions tempérées, l'air avec ses qualités vivifiantes détruit l'anémie, rétablit la santé, rend à l'homme affaibli par la maladie la force et la vigueur; et pour ceux épuisés par les travaux excessifs ou l'abus des plaisirs, cette retraite sur la montagne devient souvent la guérison. Mais les causes de cette réaction heureuse sur ces organismes troublés sont multiples : elles proviennent du passage d'une pression barométrique assez forte à une pression moindre, de la substitution de l'air pur des montagnes à l'air confiné et miasmatique des grands centres, du repos de l'esprit et des exercices du corps, d'une alimentation plus riche et mieux ordonnée, enfin des spectacles grandioses de la nature qui excitent l'admiration et peuvent encore émouvoir les étiolés et les désœuvrés des grandes villes atteints de la *malaria urbana*. Ce n'est pas sur d'autres bases que reposait la pratique des médecins américains en voyant les poitrinaires du littoral sur les hauts plateaux des Andes, où la température moyenne, même dans les stations les plus élevées du Chili et du Mexique, ne tombe pas au-dessous de 15 degrés centigrades, mais le moyen de trouver quelque lien de parenté, quelque point de comparaison entre cette pratique et la cure d'air

des régions glaciales de la Suisse; le malade est appelé ici à vivre dans un milieu dont la température moyenne est constamment inférieure à zéro.

De là, la nécessité de chercher ailleurs le point de départ des sanatorias alpestres; celui-ci réside dans l'immunité phthisique dont jouissent les habitants de la vallée de Davos et de la haute Engadine; cette immunité est d'ailleurs le partage de tous les êtres qui vivent sur les hauts plateaux du globe. Il est bien prouvé, aujourd'hui, qu'en arrivant à une certaine hauteur, variable suivant les latitudes, on constate la diminution ou l'absence de la phthisie; de récents travaux statistiques montrent que les ravages de cette maladie dans les pays alpins sont d'autant moins considérables que le séjour se trouve établi dans les stations plus élevées. Ainsi les religieux du mont Saint-Bernard n'en sont presque jamais atteints. D'une façon générale, la préservation de la phthisie pulmonaire se réalise, d'après Jourdanet, à des niveaux d'autant plus inférieurs que la ligne des neiges éternelles est elle-même moins élevée.

Le Dr Spengler, après avoir observé que la population de Davos était absolument indemne de tuberculose, avait fait cette remarque autrement importante : les natifs qui émigraient dans les régions plus basses où ils contractaient parfois la phthisie, guérissaient toujours en rentrant dans leur vallée, si du moins la maladie n'était pas trop avancée. D'un autre côté, la mortalité est extrêmement faible à Davos; la vie moyenne y est d'une durée remarquable (cinquante-six ans); quant à la morbilité, si l'on excepte les pneumonies catarrhales assez fréquentes dans la population indigène et étrangère, la pathologie locale est des plus simples : ni fièvre typhoïde, ni maladies éruptives, ni épidémies.

La salubrité de Davos est démontrée par ces trois faits d'une haute valeur : mortalité faible, morbilité presque nulle, absence de phthisiques parmi les indigènes. Ces faits biostatiques résultent-ils uniquement des conditions climatériques? En tous cas, ils servent de base à la station hivernale de Davos qui a pour caractéristique climatérique une température très élevée au soleil, coïncidant avec une température très basse à l'ombre.

La sécheresse de l'atmosphère de Davos, son ciel exempt de brouillards et la haute température de l'air au soleil, rendent le séjour de cette station possible pour des constitutions délicates, pour des personnes atteintes de catarrhe pulmonaire et de phthisie. C'est sous l'influence générale de ces conditions climatériques spéciales que la maladie se trouve amendée dans ses symptômes et enrayée dans sa marche.

L'agent thérapeutique de la cure est certainement cet air sec et pur, cette atmosphère tonique et vivifiante que les malades respirent pendant plusieurs mois; mais quelle part d'influence doit-on accorder à l'altitude, c'est-à-dire à la dépression barométrique? Celle-ci correspond presque à 2 centimètres cubes de mercure et il n'est pas douteux, d'après les expériences de Paul Bert, qu'elle n'exerce une action appréciable sur l'organisme. Les conséquences physiologiques de la dépression se traduisent à Davos par un surcroît d'activité des fonctions circulatoires et respiratoires; le nombre des mouvements cardiaques est sensiblement plus élevé que dans la plaine et on constate en même temps une certaine accélération des mouvements respiratoires. Il faut en voir la cause dans la désoxygénation de l'air; en effet, l'atmosphère raréfiée de Davos ne contient plus que 0^gr^252 d'oxygène par litre, tandis qu'à Paris le poids d'oxygène contenu dans l'air à 0° et à l'altitude de 60 mètres, est de 0^gr^297, soit une différence de 0^gr^045 par litre. D'après les calculs du Dr Vacher, le déficit journalier d'oxygène pour l'économie s'élèverait à 149 grammes par 24 heures. Le Dr Spengler, dans sa remarquable monographie de cette sanatoria, déclare expressément que dans l'atmosphère raréfiée de Davos, le poumon supplée au déficit d'oxygène par des inspirations plus profondes et plus lentes que dans les conditions normales de pression. Pour le professeur Jaccoud, qui a constaté cet effet de l'altitude, à Saint-Moritz, c'est-à-dire dans une station similaire à tous les points de vue, la fréquence plus grande de la respiration serait combinée avec une ampliation pulmonaire plus considérable. « Cette circonstance, ajoute-t-il, met en jeu certaines régions du poumon que j'appellerai paresseuses, parce que dans les conditions ordinaires, elles ne prennent qu'une faible part à l'expansion respiratoire : ces régions sont les parties supérieures de l'organe. »

Mais, on ne doit pas dans une question de ce genre négliger de rappporter l'opinion du Dr Jourdanet. Les vertus prophylactiques de l'altitude contre la phthisie pulmonaire, suivant cet auteur, sont dues à la diminution de la densité de l'atmosphère, et la préservation de la tuberculose consomptive par l'élévation du sol d'habitation, commence en règle générale à l'altitude où la respiration menace de devenir physiologiquement insuffisante. « S'il est vrai, écrit le Dr Jourdanet, qu'il est dans la nature de la phthisie de consumer ses victimes, il devient incontestable que les altitudes sont utiles par une véritable diète respiratoire, en diminuant dans leur sang la dose d'oxygène qui le brûle... La perfection de l'acte respiratoire n'est pas en rapport avec le plus ou moins d'air que l'on respire dans un temps donné; elle est dans l'équilibre justement établie entre les combustions physiologiques et n'a besoin de calorification et de réparation organiques. D'où il suit qu'un air rare et une respiration lente peuvent être un bienfait quand le milieu ambiant nous échauffe, au lieu de nous refroidir. La quantité de l'air nécessaire à la fonction est donc une quantité relative. »

Le cadre nécessairement restreint de cet article ne permet point de discuter ces diverses opinions; cette discussion, d'ailleurs, ne saurait avoir dans l'état actuel de la science qu'une valeur théorique. Mieux vaut insister ici sur ce fait remarquable : le premier signe d'amendement des symptômes thoraciques que l'on observe à Davos dans la phthisie, est un accroissement de la capacité respiratoire mesurée à l'aide du spiromètre.

Mode de traitement. — L'agent thérapeutique étant l'air sec et pur de l'atmosphère, les malades de Davos sortent de leurs hôtels aussitôt que le soleil arrive dans la vallée et se promènent en costume très léger sur la neige pendant plusieurs heures; ils se livrent tous les jours, dans le cours de leurs promenades au soleil, à une gymnastique respiratoire qui consiste à faire des inhalations profondes pendant quelques minutes, afin de développer la capacité respiratoire qui a tendance à diminuer sous l'influence de la tuberculisation. Cette médication naturelle, si simple à suivre, se trouve complétée par quelques adjuvants artificiels d'une incontestable efficacité. Au Kurhaus, qui est tout à la fois un hôtel et un établissement hydrothérapique, on admi-

nistre des douches froides aux malades; les phthisiques d'une complexion trop faible ne sont soumis qu'à des frictions à l'eau froide. Le régime alimentaire est tonique, et composé surtout d'aliments respiratoires : viandes substantielles, vins généreux, beurre, lait très riche en crème, corps gras.

Sous l'influence du traitement général, les sueurs nocturnes diminuent pour disparaître au bout de cinq à six semaines, les forces se relèvent, le sommeil se rétablit et les fonctions de nutrition s'accomplissent; sous la double action de la cure d'air et de l'alimentation, on observe chez certains malades un arrêt remarquable dans les symptômes d'émaciation et souvent même une augmentation notable du poids du corps.

Lindemann cite le cas d'un de ses malades de Davos dont le poids du corps avait augmenté de 8 kilogrammes en quatre semaines. De son côté, le Dr Spengler relève ces mêmes phénomènes de l'engraissement sur dix malades dont l'observation se trouve relatée dans son mémoire; l'augmentation moyenne du poids aurait été de 18 livres et demie pour chaque malade, dans une période de deux mois et demi.

A Davos, on prête avec raison, dit le Dr Vacher, une grande attention aux phénomènes de l'engraissement ou de l'amaigrissement des malades. En effet il n'y a pas seulement là un indice de la marche de la maladie; les indications de la balance sont le véritable criterium des résultats du traitement. Celui-ci est-il impuissant à arrêter les progrès de l'émaciation, c'est-à-dire la fonte progressive des tissus adipeux et musculaire, on peut être assuré de la destruction continue du tissu pulmonaire dont le résultat inévitable est la mort. Au contraire, si le malade cesse de maigrir et de perdre ses forces, si en même temps son poids tend à augmenter, il y a certainement arrêt dans le travail de tuberculisation du poumon.

A part quelques personnes atteintes de catarrhes bronchiques, la station de Davos reçoit exclusivement des phthisiques chez lesquels la tuberculisation est confirmée ou bien à l'état imminent. On y rencontre toutes les variétés de phthisies, aussi bien celles de Laennec que celles de Niemeyer; la phthisie avec tendance aux hémoptysies, ainsi que le prouve l'observation personnelle du Dr Unger, qui avant de venir se guérir à Davos, avait eu dix-sept hémorrhagies, y est traitée avec succès. De même, les catarrhes broncho-pulmonaires avec hypersécrétion abondante, sont promptement amendés par suite de la rapidité de l'évaporation des liquides sous l'influence de l'air très sec; mais cette sécheresse de l'atmosphère est loin de convenir, ainsi que le fait remarquer le Dr Spengler aux phthisiques atteints d'ulcération des voies respiratoires. Aussi doit-on se garder d'envoyer à Davos les malades atteints de tuberculose avec ulcération du larynx et de la trachée, de même que les phthisiques au troisième degré.

En vérité, la cure d'air hivernale de Davos fournit des résultats sérieux dans le traitement de la phthisie; quant aux effets de la dépression atmosphérique, ils sont très restreints à cette altitude et ne peuvent constituer un obstacle au travail de réparation et de cicatrisation qui s'opère dans le poumon sous l'influence de la cure d'air. Ainsi l'établit de nombreuses observations cliniques et les résultats de la statistique. Le Dr Vacher, qui, en 1874, a relevé au bureau de statistique fédérale de Berne les décès de Davos, a constaté que le nombre annuel des décès fournis par les cinq cents malades en traitement, s'élevait seulement à douze. Ce chiffre répond à une mortalité annuelle de 48 pour 1000, tandis que celle de la population de nos hôpitaux est de 86 pour 1000.

En s'appuyant sur ces résultats et sur les données climatologiques, peut-on conclure de la valeur thérapeutique véritable de ce mode de traitement? Faut-il voir là simplement un moyen prophylactique ou bien un véritable agent curatif de la phthisie? Il y aurait tout au moins de la témérité à trancher cette question d'une solution si complexe.

Voici sur ce sujet les conclusions d'un travail important du professeur Hirtz, publié en 1874 dans le *Journal de thérapeutique.*

« Quant au séjour des malades sur les hautes montagnes en hiver, dit le docteur Hirtz, notre opinion n'est point absolue, quant à présent. Cette pratique extrême est évidemment une réaction contre l'abus de la pratique opposée qui ne trouvait pas de climats assez chauds et d'hiver assez doux et de températures assez égales pour abriter les malades. Cette réaction, si elle devient une mode ou une vogue, peut conduire à des résultats désastreux et abréger la vie de plus d'un malade qui eût pu durer encore. Mais, conduite par le bon sens, éclairée par la physiologie pathologique et dirigée par une clinique sévère, elle peut comporter des indications précises pour le choix des sujets qui peuvent être encouragés à ces tentatives... Avec Rhoden, avec Spengler, nous enverrions à Davos et autres lieux similaires deux sortes de malades : 1° ceux qui sont menacés par diathèse, constitution ou hérédité, particulièrement les jeunes sujets issus de parents contaminés, les lymphatiques, les gens énervés par une cause ou par une autre, les jeunes femmes à poitrines délicates, débilitées par les pertes, les couches, l'anémie; 2° les malades qui ont traversé la crise inflammatoire du ramollissement caséeux, dont la toux est expectorante et non irritante avec une seule caverne, devenue stationnaire; c'est-à-dire ceux dont le travail d'élimination caséeuse est terminé et dont les cavernes ne tendent pas à la cicatrisation faute d'énergie constitutionnelle, en un mot la phthisie stationnaire.

» Quant à la phthisie aiguë ou subaiguë, avec lésions diffuses, il faut les bannir d'un pareil séjour.

» En résumé, une nouvelle voie est ouverte depuis quelques années pour l'hygiène de la phthisie : sur cette voie peut se rencontrer un progrès; il ne faut ni la fermer sans examen, ni l'élargir outre mesure. Il faut examiner. »

Dans tous les cas où la tuberculose n'est que virtuelle ou à peine affirmée, l'indication fondamentale pour le professeur Jaccoud est de fortifier la constitution et de l'aguerrir contre le froid. « Dans cette situation bien définie, dit-il, je conseille aux malades de passer l'été et le commencement de l'automne dans les hautes régions Alpestres de la Suisse ou du Tyrol... Après une saison ainsi employée, on observe souvent de véritables transformations constitutionnelles; et lorsqu'aucune autre contradiction n'a surgi, je conseille alors pour station d'hiver le versant italien des Alpes suisses ou tyroliennes, les rives du lac Majeur, du lac de Comnes, l'extrémité orientale du lac Léman, Vevey, Montreux, Clarens. Quand on suit les jeunes gens pendant plusieurs années, on peut procéder par gradation dans cet endurcissement climatérique, et l'on arrive à leur faire passer l'hiver dans leur station d'été. J'ai vu bien souvent, et cette année encore de jeunes Anglais, de jeunes Améri-

cains des deux sexes, devoir à cette pratique une régénération complète; ils avaient fini par rester hiver et été à Samaden (altitude 1743 mètres) dans l'Engadine supérieure : par une alimentation richement animale et alcoolique, par l'exercice du patin, ils réagissaient admirablement contre la température de 15 à 20 degrés centigrades, qui est la moyenne hivernale de la contrée. Cette méthode est ce que j'appelle la *prophylaxie par l'acclimatement rigoureux;* mais il est essentiel de ne pas exagérer la portée de ces préceptes; ils n'ont trait qu'à la prophylaxie et au traitement initial qui s'adresse surtout à l'état général ; ils concernent les individus qui n'ont point de catarrhe permanent, mais qui doivent à une diathèse héréditaire, innée ou acquise, une débilité constitutionnelle suspecte... »

Il importe, pour compléter ces citations, de rapporter également l'opinion de Gubler. « Je ne crois pas, dit le savant professeur de thérapeutique, qu'en général le séjour de Davos soit favorable aux phthisiques. Les malades ne peuvent sortir que quelques heures dans la journée et ils vivent dans une monotonie détestable. » Ce jugement de Gubler, qui considère la cure d'air de Gérardmer (Vosges, 666 mètres d'altitude) comme susceptible de rendre des services aux malades, ne saurait être particulier à Davos; il porte sur toutes les stations hivernales de la haute et de la basse Engadine.

La cure d'air hivernale commence à Davos au mois de novembre.

Les malades doivent arriver à la sanatoria de Davos dans la première ou la seconde quinzaine d'octobre, c'est-à-dire avant que la vallée ne soit couverte de neige; le voyage dans ces dernières conditions présente des inconvénients sérieux et même des dangers; car en dépit de toutes les précautions prises, il est impossible que les organes respiratoires ne soient affectés durant un trajet de dix heures en traîneau découvert, par le vent glacial qui souffle parfois avec violence, sur la route de la station de Landquart au bourg de Davos-am-Platz.

DAWAMESK. Voy. HATCHISCH.

DAX. La petite ville de Dax, sous-préfecture du département des Landes, située sur le bord de l'Adour, au milieu des forêts de pins et à quelques kilomètres de la mer, est le centre d'une contrée riche en eaux minérales de diverses natures, dont l'exploitation sagement ordonnée ne saurait manquer d'augmenter singulièrement les richesses de la contrée, en même temps qu'elle contribuerait à enrichir la belle collection d'eaux minérales françaises, pour le plus grand bénéfice de la thérapeutique.

Outre les sources thermales bien connues, qui prennent naissance à Dax même il existe encore dans les environs dans un rayon de 20 à 30 kilomètres des sources soit *thermales*, soit *chlorurées sodiques sulfureuses* ou *ferrugineuses;* malheureusement les analyses de ces diverses eaux sont assez imparfaites et laissent beaucoup à désirer. Les principales sources sont : *Pouillon*, *Saint Pandelon* et *Tercis* (chlorurées sodiques); — *Dax*, *Saubusse* et *Préchacq* (sulfatées calciques et chlorurées sodiques hyperthermales, boues minérales); — *Gamarde*, *Sainte Eugénie*, connue autrefois sous le nom de *Saint Loubouër* (sulfureuses); — *Saint Boës* (sulfureuse et bitumeuse). Les sources ferrugineuses sont peu connues, de faible débit et n'ont pas plus de valeur que les autres petits griffons ferrugineux que l'on trouve un peu partout, nous ne nous en occuperons donc pas.

Somme toute on peut considérer les sources chaudes de Dax et les boues qui en dérivent comme les plus importantes de la région, les autres peuvent être considérées comme accessoires de la station de Dax, c'est pourquoi nous croyons utile de ne pas étudier séparément et à leur nom ces différentes sources, mais de les décrire en même temps que la station maîtresse, Dax.

Sources hyperthermales et boues de Dax. — Les eaux de Dax sont très anciennement connues, comme l'indique le nom primitif d'*Aquæ Tarbellicæ* donné à cette ville par les Romains. La ville actuelle située sur les bords de l'Adour dans un fort joli site et pour ainsi dire au pied des derniers contreforts des Pyrénées, est un chef-lieu d'arrondissement possédant une population d'environ 10000 âmes. Dax est sur la ligne du Midi, à treize heures de Paris, à trois heures de Bordeaux et d'Arcachon et à portée de Pau, Bayonne, Biarritz et de toutes les stations maritimes, si admirablement situées sur le golfe de Gascogne, Saint-Jean-de-Lutz, Hendaye, Fontarabie, etc., on peut aller et revenir dans la même journée de Dax à Saint-Sébastien. Les environs sont très accidentés, et l'on peut y faire des promenades agréables et pittoresques, au milieu des forêts de pins et de chênes des alentours. Le voisinage des forêts de pins des Landes n'est pas sans importance pour une ville dont le climat tempéré tend à faire une station hivernale.

En effet, « la température hivernale de Dax, pourtant situé plus au nord que Pau, est *de 2° 1/2 plus élevée que dans cette ville*. La moyenne est de 8° à 9°, c'est à peu près la température d'Hyères. Quant à la journée médicale, c'est-à-dire de 11 heures à 3 heures, la température est rarement au-dessous de 12°. Cette moyenne thermométrique qui ne s'observe que pour la ville même de Dax et pour la campagne, dans un rayon de quelques kilomètres, est due à l'échauffement du sol et de l'atmosphère par l'énorme nappe d'eau chaude qui vient se faire jour à cet endroit » (*Journal humoristique d'un médecin phthisique*).

Il est certain que le sol et l'atmosphère de la ville ne peuvent manquer d'être échauffés par l'énorme masse d'eau chaude qui circule, masse qui n'est pas moindre que plusieurs millions d'hectolitres à près de 70°, rejetés quotidiennement à l'Adour.

Les eaux chaudes de Dax proviennent probablement d'une vaste nappe souterraine suivant le cours de l'Adour et passant même au dessous du fleuve; des griffons sourdent en divers points sur un espace de trente kilomètres environ, entre Préchacq, situé au N.-E. sur la rive gauche du fleuve et Saubusse, au S.-O. sur la rive droite, quelques sources paraissent même devoir sortir au milieu de l'Adour.

BOUES VÉGÉTO-MINÉRALES. — L'Adour, comme tous les fleuves qui sont formés par des cours d'eaux provenant des montagnes, subit tous les ans pendant l'hiver des crues très fortes qui amènent des inondations plus ou moins étendues, dont le premier effet est de couvrir les prairies avoisinantes d'un limon épais. Partout où ce limon, qui d'abord n'est qu'une simple vase, se trouve, après l'inondation, en contact avec l'eau chaude et sulfatée des sources thermales, il se produit des boues médicinales, mais il faut bien se rendre compte que ces boues sont la résultante d'une action complexe, à la fois physique et chimique, mais qu'elles ne sont pas *naturelles* dans le sens propre du mot, c'est-à-dire qu'elles

ne proviennent directement ni de l'Adour, ni des sources.

Le limon Adourien qui n'a aucune propriété, pas plus que la boue vaseuse, d'ailleurs de quantité relativement inappréciables, des sources, ne constituent pas les boues médicinales de Dax ; pour que celles-ci se produisent il faut que le limon du fleuve (comme tout autre limon pourrait le faire) subisse *en présence de la lumière* l'action des sources chaudes. Sous l'action de la lumière et de la chaleur, il se produit rapidement une abondante végétation cryptogamique de conferves et algues appartenant à divers genres et parmi lesquels des *sulfuraires*. Ces algues ne se développent bien que dans l'eau chaude, comme d'ailleurs partout où il existe de l'eau thermale, mais la végétation est incomparablement plus riche et plus rapide dans les boues.

Comme toute matière organique les végétaux opèrent la réduction du sulfate de chaux et mettent en liberté une petite quantité de soufre combiné à l'hydrogène; mais il faut bien convenir que cette quantité est assez faible. Le véritable effet des algues est de donner pour ainsi dire, la vie au limon, purement minéral, et de le transformer peu à peu en une véritable tourbe vivante, onctueuse et noire où les propriétés émollientes s'ajoutent aux propriétés minérales de l'eau elle-même.

Comme le dit le docteur Garrigou (*Congrès scientifique de Dax*, 1882, p. 230), « ces boues présentent plusieurs agents thérapeutiques réunis : 1° par elle-même la boue est un vrai cataplasme; 2° ce cataplasme est chauffé par l'eau minérale; 3° il renferme des substances minérales actives empruntées soit à l'eau minérale, soit par des transformations, à celles qui constituent la boue elle-même; 4° la substance des algues mortes dans la boue constitue un agent plus ou moins gélatineux et organique utile comme émollient; 5° les algues vivantes dont l'abondance peut devenir énorme dans la boue mise en culture régulière, constituent un émollient animé... »

Par leur composition chimique les boues de Dax sont essentiellement originales et doivent leur activité tant à la thermalité de l'eau, qui les vivifie, qu'à la minéralisation et à la matière organique qu'elles contiennent. Il est à noter qu'elles renferment une quantité appréciable d'iode et de brome. En voici la composition d'après une analyse due à Guyot Dannecy :

Silice	796.51
Alumine	76.21
Protosulfure de fer	29.31
Oxyde de fer	24.68
Magnésie	16.32
Chlorure de sodium	1.29
Matière organique combustible	50.97
Iode / Brôme / Potasse (très sensible) / Perte	4.71
Boues séchées	1000.00

On voit à première vue que cette boue est de la même composition que toute autre boue siliceuse et argileuse, comme le limon de toutes les rivières des Pyrénées, et que si l'on y trouve une minéralisation magnésienne et légèrement chlorurée sodique, c'est que l'eau minérale et la végétation des conferves sont venues jouer leur rôle. D'ailleurs, ces analyses ont certainement besoin d'être refaites, en insistant surtout sur les principes iodés et bromés, signalés par Guyot Dannecy et retrouvés en quantité nettement appréciable, en agis-

sant sur de grandes masses, dans l'eau de la *fontaine chaude* de Dax, par Landry, en 1878 (*Étude chimique sur l'eau de la fontaine chaude de Dax*). Il est d'ailleurs probable qu'en raison de la variation des phénomènes physiques et chimiques de la minéralisation des boues, la constitution doit être, elle-même, variable suivant les époques.

Les boues végéto-minérales de Dax se forment en été par l'action du soleil sur les boues adouriennes laissées par l'inondation dans les prairies situées dans la région Nord-Est de la ville, aux approches mêmes des vieux remparts. Le point où cette sorte de fabrication naturelle se fait le mieux est un vaste trou marécageux, appartenant à l'établissement des Thermes, le *Roth*, où l'on puise la boue destinée à emplir les baignoires de l'établissement; au préalable la boue est mise dans de vastes puits à large margelle, exposés à l'air et au soleil, et qui reçoivent une partie de l'eau chaude des sources de l'établissement. Le *Roth* est arrosé lui-même par une source qui prend sa source au sein même de la masse de boue qu'elle baigne.

Voici une autre analyse des boues végéto-minérales de Dax (établissement des Baignots), faite plus récemment par Filhol.

Cent parties de boues séchées à la température de 120 degrés, ont donné :

Sable siliceux	21.471
Argile	46.727
Sulfure ferreux	4.915
Sesquioxyde de fer	6.100
Carbonate de chaux	1.800
— de magnésie	0.032
Matière organique	18.902
Sulfure de cuivre	0.028
Arsenic	traces
Antimoine	traces
Bromure de sodium	traces
Iodure de sodium	traces
Fluorure de sodium	traces
Carbonate de manganèse	traces
— de lithine	traces
— de baryte	traces
— de strontiane	traces
Chlorure de sodium	0.002
Sulfate de potasse	traces
— de soude	0.001
— de chaux	0.022
Phosphate de chaux	traces
Total	100.000

« Ces boues, ajoute Filhol, contiennent une proportion notable de matière organique, dont les propriétés sont analogues à celle de la tourbe. Quand on fait bouillir la boue de Dax avec une solution alcaline, on obtient un décocté coloré en brun; comme une forte infusion de café. Si on ajoute à ce liquide un léger excès d'acide chlorhydrique, il s'y produit un précipité brun qui possède tous les caractères de l'*acide ulmique*. Quoiqu'il me paraisse certain que les boues agissent par l'ensemble des éléments qui les composent, je ne puis m'empêcher d'attribuer une bonne partie de leur action au cuivre, au fer, et à la matière organique dont l'origine me paraît due à la décomposition des algues d'eau douce qui vivent soit dans l'eau thermale, soit dans son voisinage. Les caractères chimiques de cette matière organique me paraissent rendre évidente l'origine que je leur attribue » (Communication faite à l'Académie de médecine, dans la séance du 27 mars 1883).

Il se forme encore de la boue en divers points, au pied des remparts de la ville (établissement Saint-Pierre),

un peu plus bas, au trou dit des *Pauvres*, et en divers autres endroits, mais aucun de ces réservoirs ne peut être comparé, comme production et qualité, à la grande tourbière appelée le *Roth*.

Quelques établissements ont cherché à éviter l'ennui qu'il y a à manœuvrer les boues végéto-minérales, en se contentant de la vase formée par la désagrégation du sol dans des bassins naturels ou au point même d'émergence des sources, c'est là une grosse erreur car, comme nous l'avons exposé plus haut, la vase par elle-même, n'a aucune propriété avant d'avoir été vivifiée par la végétation. On peut discuter sur la valeur thérapeutique des boues, mais du moment qu'on les emploie, il faut accepter les théories émises au sujet de leur formation, où il suffirait alors de se baigner dans de la vase pour guérir les rhumatismes et les arthrites; il serait bien inutile d'aller pour cela à Dax puisque l'on trouve de la vase partout.

EAUX MINÉRALES. — La ville de Dax voit sourdre sur les bords de l'Adour un grand nombre de sources très chaudes, mais à température variable avec les griffons; parmi ces sources, dix ont une certaine importance, parmi elles cinq seulement ont été étudiées (DELMAS et LARAUZAT, *Les richesses hydrologiques du département des Landes à l'exposition de* 1878. — BARTHE DE SANDFORT, *Les Thermes de Dax*, 1883. — MASSICAULT, *Dax et ses environs*, 1873. — *Station de Dax*, par le Dr Y. (Raillard d'Ozourt). — *Essai sur la topographie médicale et statistique du canton de Dax*, thèse de Paris, 1879, par le Dr CH. LAVIEILLE. — CH. LAVIEILLE, *Station de Dax*).

1° *Fontaine chaude* ou source de la *Néhé*, débitant environ *deux millions d'hectolitres* en vingt-quatre heures d'une eau variant entre 60° et 64° C. La source prend naissance dans un vaste réservoir à ciel ouvert et entouré de grilles dont les fondations datent des Romains. L'eau s'écoule par des robinets à écoulement permanent où chacun peut puiser de l'eau à volonté. Cette grande fontaine sert à alimenter quelques établissements de bains, et l'établissement des Thermes peut y puiser par conduite spéciale une provision de 125 000 litres par jour.

On trouve dans le bassin de la *Fontaine chaude* des algues analogues à celles de Néris, *Fucus Thermalis* SECONDET, *Tremella* THORE, *Oscillatoria* AGHARD, *Anaboina* BORY.

2° *Groupe du Port :* Température 60°; le débit est considérable, mais n'a pas été calculé. Il est formé de quelques sources bien captées mais non utilisées par les établissements thermaux.

3° Le *Bastion :* Température 60°; débit moyen de 400 à 500 000 litres par jour. Cette source ainsi que la suivante appartient à l'établissement des Thermes.

4° *Sainte-Marguerite*, non étudiée.

5° Le *Pavillon :* Température 61°, débit de 50 à 70 000 litres par jour. Appartient à l'établissement des Baignots.

6° Source *Séris*; température 43°, débit de 75 000 litres par jour.

7° Le *Roth*, non étudiée et non captée, sert à l'alimentation du grand bassin de boue du même nom.

8° Source *Saint-Pierre*, constituée par quelques griffons non captés qui sourdent au pied même des remparts dans des conditions assez désavantageuses, près des voies d'égoût, alimente l'établissement primitif du même nom.

9° Source du *Trou des Pauvres*, alimente un trou à boue, autrefois réservé aux indigents, aujourd'hui appartenant aux Thermes dont l'établissement a établi un service gratuit.

10° *Groupe du Manège*, température 61°, débit 100 000 litres par jour.

La composition chimique de ces sources est la même ou sensiblement la même pour toutes : Ce sont des *hyperthermales sulfatées calciques et chlorurées sodiques faibles*. En raison de la similitude de composition, nous donnons seulement l'analyse, d'après H. Serres, de la source du *Bastion* et de la source du *Pavillon des Baignots*, d'après l'analyse de Filhol (1883).

SOURCE DE BASTION

Débit	500.000 litres.
Température à la surface	58°
A l'œil de la source	61°

Gaz spontanés.

Oxygène	0.35
Acide carbonique	1.62
Azote	98.03
Total	100.00

Gaz en solution dans un litre d'eau.

Acide carbonique	5.90
Oxygène	3.40
Azote	11.40
Total	20.70

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Sulfate de chaux	0.35921
— de magnésie	0.16893
— de soude	0.04306
— de potasse	traces
Chlorure de sodium	0.30077
Carbonate de chaux	0.09151
— de magnésie	0.01558
— de fer	traces
— de manganèse	traces
Silicate de chaux	0.04318
Phosphate de chaux, Iode, Bromure, Matières organiques	tr. sens.
Total	1.02224

ANALYSE DE L'EAU THERMO-MINÉRALE DE DAX. — ÉTABLISSEMENT DES BAIGNOTS (FILHOL).

Température = 61° centigrades.

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Chlorure de sodium	0.2860
Bromure	traces
Iodure	traces
Fluorure de calcium	traces
Sulfate de potasse	0.0240
— de soude	0.1869
— de chaux	0.1880
Carbonate de chaux	0.2314
— de magnésie	0.1022
— de protoxyde de fer	0.0016
— de manganèse	traces
— de lithine	traces
— de baryte	traces
— de strontiane	traces
Phosphate de chaux	traces
Matière organique	traces
Silice	0.0240
Acide carbonique libre	0.0500
Cuivre	traces
Arsenic	traces
Antimoine	traces

L'analyse spectrale décèle en outre dans cette eau des traces de rubidium et de zinc.

La minéralisation de Dax se rapproche singulièrement de Plombières (source Vauquelin), comme on peut s'en rendre compte par le tableau suivant, où nous avons à dessein retranché les substances non dosées, arsenic, iode, etc., qui ne sont indiquées que comme seulement apparentes.

Outre les eaux chaudes et les boues, on emploie à Dax les eaux sulfureuses de Gamarde et de Saint-Boès et les eaux purgatives de Saint-Pandelon et de Pouillon transportées dans les divers établissements. De plus on y fait grand usage des *eaux mères* des salines voisines, qui ne sont certainement pas un faible adjuvant au traitement balnéaire usuel.

On a découvert, il y a quelques années, un riche gisement de sel gemme dans la ville de Dax. La direction du gîte, la constitution de la roche, la composition géologique des terrains, tout semble prouver que ce gisement n'est autre chose que l'extrémité nord du banc de sel gemme qui minéralise au sud les sources de Salies de Béarn.

Quoi qu'il en soit, les eaux mères résultant de l'exploitation de ce gisement sont utilisées en bains chlorurés sodiques aux Thermes et à l'Établissement des Baignots, ce qui ajoute encore une importance majeure aux moyens de traitement.

La valeur médicale des eaux chlorurées sodiques est trop connue pour qu'il soit nécessaire d'insister sur ce point.

Les résultats obtenus par ces eaux sont les mêmes qu'à Salies. A l'exemple des stations similaires, on les emploie surtout dans les cas d'anémie, de chlorose, et en vue de combattre la classe si nombreuse des manifestations lymphatiques exagérées ou scrofuleuses.

POUR 1000 GRAMMES.	DAX source du Bastion. (H. Serres.)	PLOMBIÈRES source Vauquelin. (Lefort.)
Température	61° centigrades.	68°4 centigrades
—	—	—
	Grammes.	Grammes.
Sulfate de chaux	0.35921	»
— de magnésie	0.16893	»
— de soude	0.04306	0.13564
Chlorure de sodium	0.30077	0.01044
Bicarbonate de soude	»	0.05288
— de chaux	0.09151	0.02778
— de magnésie	0.01558	»
— de potasse	»	0.01673
Silice	»	0.02155
Silicate de chaux	0.04318	»
— de soude	»	0.12863
Totaux	1.02224	0.37053

Établissements. — Il existe à Dax un grand nombre d'établissements de bains où l'on utilise les eaux thermales, mais il n'existe véritablement que cinq véritables installations balnéaires :

1° Les *Thermes*, grand établissement moderne d'installation thérapeutique très-confortable situé au centre de la ville, appartenant à une société qui a construit le bel établissement actuel, sur l'emplacement des anciens bains Noguès.

2° Les *Baignots*, dirigé par le Dr Raillard d'Ozourt et autrefois connu sous le nom d'établissement Marion.

3° *Thermes romains*, établissement de bains annexé à l'hôtel de la Paix.

4° Etablissement *Séris*, très primitif, où les paysans des environs viennent sans aucun contrôle subir un traitement aussi primitif que l'établissement.

5° Etablissement *St Pierre*, plus primitif encore que le dernier, situé au bord même de l'Adour, dans une prairie marécageuse, au pied des anciens murs d'enceinte de la ville.

En outre de ces établissements, il existe comme nous l'avons déjà dit de nombreuses installations plus ou moins complètes.

Pour éviter des redites nous donnerons seulement la description des Thermes, les autres établissements n'étant naturellement qu'une réduction plus ou moins incomplète de cette installation.

L'établissement des *Thermes* forme un vaste monument, situé au centre de la ville, au milieu d'un jardin qui le sépare du vieux château de Dax, il se compose d'un corps central surélevé de trois étages et de deux bas-côtés ; le corps central est intérieurement séparé des bas-côtés par deux vastes cours où se trouvent les puits de boue. En outre de ce bâtiment principal il existe de l'autre côté d'une rue une installation où sont disposés les services accessoires, machines à vapeur, réservoirs, buanderies, etc. Ce corps de logis secondaire est mis en communication avec le bâtiment principal par un souterrain.

Il y a aux *Thermes* deux services distincts, le service *balnéaire* et le service d'*hôtel*, agencement nécessaire dans une station destinée à recevoir des malades infirmes qui souvent ne pourraient sans danger se faire transporter d'un hôtel extérieur à l'établissement de bains, mais les deux services sont indépendants et les *Thermes* reçoivent des externes aussi bien que des internes.

L'installation balnéo-thérapique comprend

1° *Les salles à bains d'eau thermo-minérale.*

Vingt cabinets très vastes à une ou deux baignoires de marbre sont affectés à ce service.

2° *Salles des piscines à boues minérales.*

Les cabinets, au nombre de douze, contiennent chacun une piscine à boue, traversée par un filet d'eau chaude, qui s'ouvre à la partie inférieure de manière à chauffer toujours également la masse de boue, condition importante au point de vue thérapeutique. Outre la piscine à boue, chaque cabinet contient une baignoire de lavage en marbre et dans quelques-uns sont disposées des douches froides ou chaudes à volonté pour les malades qui ne peuvent se transporter à la salle d'hydrothérapie.

3° *Salles d'étuves.* — Au nombre de deux, disposées au-dessus du réservoir de la source du Bastion ; la vapeur arrive par un plancher à claire-voie et entretient une température constante de 38 à 47° suivant la nécessité. Dans chacune de ces salles sont disposés des appareils à douche froide ou chaude.

4° *Salles de humage.* — Des appareils fort ingénieux y sont disposés pour recevoir la vapeur des sources. On peut de plus faire passer la vapeur par des bornes renfermant des matières médicamenteuses (iode, térébenthine, goudron).

5° *Salle pour les applications locales de boues.* — Ces applications se font sur des lits de marbre constamment chauffés par la vapeur émanée des sources. En outre

une installation hydrothérapique particulière à cette salle permet de combiner les applications de boues avec des douches froides ou chaudes selon les indications.

6° *Salle des bains de caisse, à vapeur simple, aromatique, thérébenthinée, cinabrée*, etc. — Cette salle comporte également une installation pour douches de vapeurs simples ou médicamenteuses.

7° *Service hydrothérapique.*

Peu d'établissements thermaux possèdent un service hydrothérapique aussi complet que celui des Thermes de Dax. Cette installation, faite sous la direction du Dr P. Delmas de Bordeaux a été faite sur le modèle de l'établissement de Longchamp (Bordeau).

Ce service comporte :

A. Un vaste bassin de natation alimenté par un filet d'eau chaude qui maintient la température à 26°. Il a 8 mètres de long sur 4m50 de large, la profondeur est de 1m40; des anneaux, des trapèzes, etc., disposés au-dessus du niveau de l'eau, permettent de faire dans le bain même une gymnastique salutaire.

B. Deux salles hydrothérapiques renferment une piscine et tous les appareils les plus perfectionnés, douche en *lame*, en *cercle*, en *pluie*, en *cloche*, en *jets* gros et moyens, à *épingle*, douches écossaises. Par un système de tuyau très ingénieusement compris toutes les douches peuvent recevoir de l'eau chaude ou froide et le doucheur peut graduer exactement la température de la douche depuis l'eau froide jusqu'à l'eau chaude.

C. Cabinets particuliers renfermant des appareils pour douches *ascendantes, vaginales, perinéales, anales, lombaires, bains de siège*, etc.

8° *Service électrothérapique.*

9° *Service balnéaire spécial aux pauvres.*

Cette installation considérable fait certainement des Thermes de Dax un établissement modèle. Ce qui le rend particulièrement intéressant, c'est que les malades peuvent passer directement de l'hôtel proprement dit dans le service des bains sans avoir à passer au dehors. Grâce à la chaleur dégagée par les sources, une température égale règne dans tout l'établissement qui se trouve par conséquent pouvoir fonctionner aussi bien l'hiver que l'été.

Indications thérapeutiques. — Le traitement du *rhumatisme*, cette expression étant prise dans son sens le plus large, constitue la base de la clinique de Dax. De temps immémorial les boues médicinales de la station ont été spécialement employées par le vulgaire contre les manifestations rhumatismales.

Un fait intéressant à noter, c'est que, soit les boues, soit les eaux elles-mêmes, administrées à des températures élevées, ne déterminent qu'une excitation modérée, aussi peut-on aborder impunément, et avec grand avantage parfois, le traitement de l'affection dès la fin de la période aiguë.

Les eaux-mères des salines permettent de seconder cette action lorsque la diathèse scrofuleuse a donné au rhumatisme son cachet spécial.

Les applications locales de boues ont donné souvent des succès dans les hydarthroses et les arthrites les plus tenaces, et dans certains accidents articulaires qui suivent quelquefois de simples manifestations rhumatismales.

Les affections du cœur et les accidents cérébraux d'ordre congestif sont les seules contre-indications relatives ou absolues de l'emploi des bains de boues ou d'eau en piscine, mais les applications locales peuvent toujours se faire.

Après le rhumatisme, les névralgies rhumatismales *a frigore* et principalement celles du nerf sciatique sont les affections qui retirent le plus de bienfaits des eaux de Dax, mais il est bon de noter que les bains de boues ne sont pas toujours bien tolérés et qu'il y a même quelquefois exaspération de la douleur.

Les manifestations anormales de la diathèse rhumatismale, telles que les rhumatismes viscéraux, certaines formes goutteuses, notamment le rhumatisme noueux, les troubles digestifs, les accidents urinaires, se trouvent bien de l'usage externe et même interne des eaux minérales de Dax. Une saison à Dax complétée par l'ensemble des moyens thérapeutiques possédés par les principaux établissements et surtout par les Thermes (étuves, embrocations, etc.), améliore toujours ces manifestations si elle ne les guérit pas.

Dans les affections des voies urinaires on voit se produire l'expulsion des graviers et des dépôts uriques sous l'action du traitement par les eaux de cette station, ainsi que par l'usage des eaux similaires, Capvern entre autres.

Grâce à l'abondance des sources hyperthermales, il est possible de pratiquer de la manière la plus large les applications balnéaires, complétées par les procédés thérapeutiques les plus variés, ce qui permet d'aborder à Dax le traitement des paralysies d'origine rhumatismale, toxique, spécifique.

Signalons encore les affections utérines (simples congestions chroniques, engorgements utérins et périutérins les troubles mentruels et l'anémie utérine ainsi que les symptômes névrotiques communs dans ces affections) comme justiciables de la médication thermale de Dax au même titre que celle de ses similaires, Bigorre, Plombières, Néris, Luxeuil, etc., pour ne citer que les stations françaises.

Enfin rappelons que par la douceur de son climat, Dax peut être considéré comme station d'hiver pour les affections de poitrine à un bien plus juste titre que Arcachon ou même Pau.

La cure des rhumatisants se fait ordinairement de mai à octobre, la durée est de 15 à 30 jours, limite qui est rarement dépassée.

Eaux minérales des environs de Dax. — Sur la rive gauche de l'Adour, à Préchacq (Nord-Est de Dax) et à Saubusse, sur la rive droite du fleuve, au Sud-Ouest de la même ville, se trouvent deux établissements d'eaux chaudes, sulfatées calciques, alimentés par des sources qui dérivent de la même nappe souterraine que les eaux de Dax. Nous n'insisterons donc pas sur ces stations de dixième ordre, fréquentées seulement par les gens du pays. Nous dirons seulement quelques mots des eaux chlorurées sodiques et sulfureuses de la région (La plupart des renseignements que nous donnons sont puisés dans la brochure du Dr Barthe de Sandfort, *les Thermes de Dax*).

A. Eaux sulfureuses. — 1° *Source sulfureuse de Préchacq* qui, située près de l'établissement que nous venons de citer, n'est qu'une buvette où se rendent les baigneurs en traitement dans cet établissement.

2° *Sources sulfureuses de Gamarde.* — Au nombre de deux, très remarquables par leur débit variant de 200 à 250 hectolitres par vingt-quatre heures, mais surtout par les traces très appréciables d'iode que l'analyse

de Meyrac y a signalé, et celles de bromures alcalins révélées par Coudanne, dont nous donnons ici l'analyse, Garrigou a établi que la source du *vieux Gamarde* contenait 0.04317 de soufre à l'état de sulfhydrate de sulfure alcalin (soit 0.126.226 de monosulfure de sodium). Leur température est de 14° à 15° et nous devons faire remarquer qu'après Challes, Gamarde, ainsi que son analogue Saint-Boès, *est la plus sulfurée des eaux connues;* elle présente une saveur amère, bitumeuse, qui n'a rien de désagréable. Les eaux de Gamarde sont très heureusement utilisées en bains dans deux petits établissements, et en boisson ou pulvérisations.

SOURCE SAINTE-MARIE

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Acide sulfhydrique	0.0020
Sulfure de calcium	0.0493
Chlorure de sodium	0.3535
— de potassium	0.0219
Bicarbonate de chaux	0.1286
— de soude	0.0454
— de magnésie	0.0016
— de fer; — de lithine; Bromure alcalin	traces
Silice; Silicate d'alumine	traces
Total	0.7210

3° *Saint-Boès.* — Les eaux de Saint-Boès, si avantageusement utilisées dans le traitement du catarrhe chronique simple ou compliqué des bronches, du poumon, de la phtisie et de la blennorrhagie, ont été analysées par le Dr Garrigou, qui en a groupé les éléments de la manière suivante :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Acide carbonique libre	0.1300
— sulfurique	0.0571
— formique	0.0048
— acétique	indiqué
Chlore (resté après la combinaison de cette substance avec les autres éléments)	0.0052
Sulfate de chaux	0.5040
— de magnésie	0.0852
— d'alumine	0.0039
— de potasse	0.0370
— d'ammoniaque	0.0046
Silicate de soude	0.0156
Bicarbonate de chaux	2.0632
Chlorure de calcium	0.1926
— de strontiane	0.0120
— de sodium	0.0940
Oxyde de fer	0.0004
— de manganèse	0.0007
Lithine; Iode	très sens.
Matières organiques	0.1644
Huile de naphte (très-variable)	0.0099
Total	3.4455

La sulfuration calculée en monosulfure donne environ 0gr,130 par litre. L'originalité de Saint-Boès est surtout dans la présence de l'huile de naphte. La source étant froide, l'eau voyage sans aucune altération.

Saint-Boès est dans le département des Basses-Pyrénées, mais limitrophe du canton de Peyrehorade, près Dax. Cette station ne possède pas d'établissement, l'eau s'exporte en bouteilles.

4° *Eugénie-les-Bains*, arrondissement de Saint-Sever

(Landes), autrefois connue sous le nom de Saint-Loubouër. Quoique peu connue, cette petite station possède trois établissements, les *Thermes de Saint-Loubouër*, les *Bains du Bois* et les *Bains Nicoles.*

D'après Roulin et Jacquot, les sources sont au nombre de sept, dont le débit total est d'environ 1200 hectolitres par jour. Voici l'analyse de la principale source, Saint-Loubouër, d'après la statistique géologique.

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Sulfate de calcium	0.003433
— de fer	traces
Hyposulfite de chaux	0.003610
Chlorure de sodium	0.024861
— de potassium	traces
Sulfate de chaux	0.011679
Silicate de soude	0.035200
— de chaux; Iodure de sodium; Chlorure de calcium	traces
Carbonate de soude	0.084660
— de lithine	traces
— d'ammoniaque	0.000636
Bicarbonate de chaux	0.072138
— de magnésie	0.048320
Arséniate de soude; Phosphate de chaux; — de magnésie; Borate de soude	traces
Matières organiques	0.037000
Total	0.322537

Nous avouons trouver cette analyse très fantaisiste, somme toute, on ne trouve à Eugénie-les-Bains en fait de minéralisation sérieuse que la sulfuration et encore est-elle très faible. Cela n'empêche pas qu'on soigne à cette station toutes les maladies connues ou peu s'en faut.

En somme, la région dacquoise ne possède qu'un établissement à source sulfureuse, susceptible d'un développement mérité, c'est Gamarde, où la sulfuration est des plus fortes. Il est certain que la fortune de cette source, liée aux établissements dacquois, dont elle peut faire une succursale accessoire, serait des plus avantageux au point de vue thérapeutique.

B. — EAUX SULFUREUSES CHLORURÉES SODIQUES. — *Source de La Bagnère, à Tercis.* — Très remarquable, car elle prend place entre Uriage et Aix-la-Chapelle; elle débite par 24 heures 140 000 litres à une température de 37°. Elle est employée en boissons et en bains dans un établissement voisin de la source, dont voici l'analyse.

Eau = 1 litre.

Hydrogène sulfuré	1cc81594
Chlorure de sodium	2.1652
— de magnésium	0.1127
— de calcium	0.0172
Silicate de soude	0.0290
Sulfate de chaux	0.0932
— de magnésie	0.0085
Bicarbonate de chaux	0.1359
— de magnésie	0.0123
— d'ammoniaque	0.000813
— de lithine; — de fer; Borates; Phosphates; Alumine; Iodure alcalin	traces
Matière organique	0.1030
Total	2.7462

(COUDANNE.)

C. — Eaux chlorurées sodiques. — 1° *Source de Pouillon.* — Cette eau, très purgative, jadis prônée par Raulin qui la préférait aux eaux d'Allemagne, est d'un emploi presque journalier aux Thermes de Dax, où elle donne les résultats les plus heureux. Elle forme des dépôts considérables de carbonate de fer oxydé et n'est nullement désagréable à boire. Sa température est de 19°. En voici l'analyse :

Gaz spontanés.

Acide carbonique	4.87
Oxygène	1.43
Azote	93.70
	100.00

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Chlorure de sodium	8.60
Sulfate de chaux	
— de soude	2.43
— de magnésie	
Carbonate de chaux	0.21
Iodures et bromures en qualité très appréciable. Alumine et fer	0.09
	11.33

(Dannecy, de Bordeaux.)

2° *Source de Hour*, à Saint-Pandelon, au pied du Puy d'Arzet, chlorurée sodique assez forte (14gr076 de chlorure de sodium). Inutilisée jusqu'à présent.

Considérations générales. — Comme on peut facilement s'en rendre compte après la lecture des quelques renseignements contenus dans cet article, la région dacquoise est très intéressante au point de vue hydrologique, même dans une contrée pourtant si bien dotée par la nature en sources thermales. La possibilité de faire à Dax même ou à quelques kilomètres une cure à la fois thermale, sulfureuse et purgative rend cette station des plus précieuses, surtout si l'on tient compte de la clémence du climat qui permet un hivernage des plus doux, avec une température régulière et des moins variables.

Les boues les plus célèbres d'Europe, Franzensbad en Allemagne, Acqui en Italie, ne sont en rien supérieures aux boues de Dax, et pourtant la foule des baigneurs se presse de toute part à Franzensbad, et Acqui reçoit un assez grand nombre de voyageurs, tandis que, jusqu'à ce jour, la station de Dax ne voit qu'un nombre de malades des plus restreint, eu égard aux avantages nombreux que l'on pourrait tirer d'une saison à ces eaux, dans bien des cas d'affections chroniques à forme rhumatismale. Et cependant la station de Dax, par sa situation topographique même se trouve plus heureusement placée que ses heureuses rivales d'Allemagne ou d'Italie et il nous parait évident que Dax, placé dans le voisinage le plus proche de Biarritz et de Pau est dans les meilleures conditions pour voir venir la clientèle étrangère si nombreuse dans ces parages.

DÉCOCTION. La décoction (*décoctum*) est une opération pharmaceutique qui consiste à faire bouillir des substances médicamenteuses dont on veut extraire les principes solubles dans un liquide, le plus habituellement dans l'eau.

En général, ce procédé n'est employé que dans les cas où la solution des principes médicamenteux n'est pas obtenue ou ne l'est qu'en proportion insuffisante, par infusion à chaud. Pour faciliter même cette solution, on fait souvent macérer pendant plus ou moins longtemps les substances dans l'eau devant servir à la décoction (racine d'écorce de grenadier, racine de salsepareille); d'autres fois, celles-ci sont préalablement divisées ou contusées afin de hâter leur ramolissement et leur pénétration par l'eau.

On employait autrefois un certain nombre de décoctions officinales dont il ne reste guère que la *décoction blanche* de Sydenham, dont voici la formule :

Corne de cerf calcinée et porphyrisée	10
Mie de pain blanc	20
Gomme arabique en poudre	10
Sucre blanc	60
Eau de fleurs d'oranger	10
Eau commune	1200

DEINACH (Empire d'Allemagne, Wurtemberg). — Les eaux minérales froides de ce village de la Forêt-Noire, situé à quatre kilomètres de Calvi et à huit kilomètres de Wildbad, sourdent au pied d'une montagne; elles renferment d'après Ossan des bicarbonates de soude, de chaux, d'alumine et de fer et du gaz acide carbonique libre.

Deinach est fréquenté par un assez grand nombre de malades qui usent de ces eaux *bicarbonatées mixtes* en boisson; elles sont prises, tantôt seules, tantôt coupées avec du lait, pour combattre les dyspepsies, l'anémie, la chlorose, ainsi que les diverses affections résultant des troubles menstruels.

DEI VEGRI (Italie, province de Vicence). — La source de *Dei Vegri*, découverte en 1845 par le docteur Balognis, est située à trois kilomètres de la commune de Valdagno; elle sourd par une fissure d'une épaisse couche de lignite superposée à un terrain volcanique des plus tourmentés.

La Fonte Felsinea comme on l'appelle encore, est *sulfatée saline* et *ferrugineuse ;* son eau limpide se trouble après une exposition de quelques heures à l'air; elle a une saveur martiale et laisse un arrière goût douceâtre; sa densité est de 1.001; sa température moyenne de 10 degrés centigrades. Elle renferme d'après l'analyse de Bizio (1864) les principes élémentaires suivants :

Eau — 1000 grammes.

	Grammes.
Chlorure de sodium	0.03154
Sulfate de soude	0.02354
— de potasse	0.01359
— de magnésie	0.40232
— d'ammoniaque	0.01244
— d'alumine	0.02949
— de fer	0.08037
— de manganèse	0.00014
— de zinc	0.00005
— de cuivre	0.00117
Phosphate d'alumine	0.00074
Arséniate de fer	0.00001
Carbonate de fer	0.08521
Acide silicique	0.06082
	0.46790

	Grammes.
Acide carbonique libre	0.0049
— — combiné	0.0323
Oxygène	0.0003
Azote	0.0216

La source de Dei Vegri, laisse sur son parcours un abondant dépôt ocracé.

Établissement. — L'établissement d'un accès facile n'est guère fréquenté que par les buveurs qui trouvent du plaisir à faire la route de Valdagno à Dei Vegri. Les malades demeurent à Valdagno, où ils se font apporter l'eau de la source.

Usages thérapeutiques. — L'eau de la Fonte Felsinea est uniquement prise à l'intérieur; d'une digestion facile et ne fatiguant pas l'estomac, elle a dans sa spécialisation toutes les affections justiciables des eaux ferrugineuses en général; elle offre toutefois sur la plupart de ses similaires l'avantage de ne pas constiper; elle est, au contraire, légèrement purgative.

L'eau ferrugineuse de Dei Vegi s'exporte dans toute la Haute Italie; de façon à assurer sa parfaite conservation, chaque bouteille d'eau est additionnée d'une goutte d'acide sulfurique et chargée d'acide carbonique.

DELABARRE (sirop, de). Ce sirop, employé souvent en frictions sur les gencives, pour faciliter la dentition des enfants aurait d'après Dorvault (*Officine*) la formule suivante :

Suc de tamarin frais	3
Infusion de safran (3 p. 100)	2
Miel fin épuré	10
Teinture de vanille	0.25

On peut remplacer le suc de tamain par la pulpe délayée dans l'eau et filtrée.

DELPHINE. Voyez : STAPHYSAIGRE.

DENIS-LÈS-BLOIS (*Saint*) (France, département de Loir-et-Cher). — Saint-Denis-lès-Blois, situé aux portes de la ville de Blois (5 kilomètres), possède tout à la fois des eaux minérales et un établissement hydrothérapique. Celui-ci est de création récente; il a été installé en 1857, par la société d'exploitation qui a réorganisé cette station entièrement délaissée depuis plusieurs siècles, après avoir eu la plus illustre clientèle.

Quelle station, même parmi nos plus prospères, n'envierait le passé brillant et historique de Saint-Denis-lès-Blois. A l'époque où Blois était la ville de prédilection des rois de France, c'est-à-dire sous les derniers Valois et les premiers Bourbons, ces eaux ferrugineuses étaient très suivies par la Cour.

Louis XII et François Ier après leurs campagnes d'Italie, Catherine de Médicis et ses fils pendant les guerres de religion, ont été tour à tour les hôtes de Saint-Denis-lès Blois qui atteignit son apogée sous Marie de Médicis. Mais cette reine, en rompant son exil, emporta dans sa fuite la prospérité de cette station dont le nom seul des sources rappelle aujourd'hui la glorieuse fortune.

Les trois sources de Saint-Denis-lès-Blois — la *source Médicis*, la *source Henri IV*, et la *source Reneaulme* (médecin de Marie de Médicis) — émergent dans une prairie, à quelques mètres seulement de la Loire; leurs eaux *bicarbonatées et crénatées ferrugineuses, carboniques et sulfureuses faibles* sont froides : leur température moyenne est de 12,2 degrés centigrades, celle de l'air étant de 17,7 degrés. Très limpides et claires, elles ont une saveur fraîche et styptique qui est franchement ferrugineuse, malgré leur arrière-goût légèrement hépatique. D'après l'analyse d'Ossian Henry, la source Reneaulme, qui est la plus chalybée, renferme par 1000 grammes 0,767 de principes fixes dont 0,056 de crénate et bicarbonate de fer. Cette fontaine minérale sert à l'alimentation des bains, tandis que les sources Médicis et Henri IV sont exclusivement réservées à l'usage interne; elles suffisent par leur débit à tous les besoins de l'établissement.

Le moderne *établissement hydrominéral et hydrothérapique* de Saint-Denis-lès-Blois se compose de plusieurs bâtiments aménagés les uns pour le traitement interne, les autres pour le service général des bains, des douches et des autres moyens de l'hydrothérapie. Il est bâti dans un site ravissant, sur un coteau boisé au pied duquel jaillissent les sources; l'air y est vif et le climat tempéré. Il est presque inutile de rappeler ici que les malades peuvent faire à leur gré des promenades charmantes sur les bords de la Loire ou des excursions intéressantes dans les environs; non loin de Saint-Denis-lès-Blois se trouvent les châteaux de Blois, de Chambord, de Chenonceaux, etc.

Mode d'administration. — L'eau ferrugineuse des sources est employée *intus et extra;* à l'intérieur, elle se prend à la dose de trois à quatre verres le matin à jeun, et à un quart d'heure d'intervalle entre chaque verre; on la boit encore au repas, coupée avec du vin. Elle s'administre à l'extérieur en bains généraux, en douches de toutes formes, etc. Nous n'avons pas à insister sur le traitement hydrothérapique de cette station qui est le même que celui des établissements du même genre. Il faut dire toutefois, que ces applications hydrothérapiques constituent, en raison de leur action *réconfortante* sur les tempéraments débilités et *sédative* dans les accidents nerveux, un traitement adjuvant des plus utiles.

Action physiologique et thérapeutique. — L'eau de Saint-Denis-lès-Blois se rapproche beaucoup par sa constitution chimique des eaux de Forges ; elle en possède d'ailleurs l'action physiologique et thérapeutique; tonique, reconstituante et stimulante, elle est sensiblement diurétique et d'une digestion facile ; elle relève et augmente l'appétit tout en communiquant à l'organisme un sentiment de bien-être. Contre-indiquées chez les personnes prédisposées aux congestions, ces eaux chalybées sont employées avec avantage et succès dans toutes les affections justiciables des sources ferrugineuses (anémie, chloro-anémie, etc.).

La durée de la cure est de un à deux mois. La saison thermale commence au 1er mai et finit au 15 octobre. L'établissement hydrothérapique reste ouvert toute l'année. L'eau de Saint-Denis-lès-Blois, qui se conserve en bouteille, s'exporte dans les environs.

DENTIFRICES. Le mot dentrifice, qui vient des mots *dens*, dent, et *fricare*, frotter, sert à indiquer toute substance solide, pâteuse ou liquide qui, déposée sur une brosse douce ou rude, ou sur une petite éponge suivant l'occurence, sert à enlever par un frottement ménagé les corps étrangers qui peuvent ternir l'éclat des dents. Les Dentifrices devraient répondre à une autre indication, le traitement de certaines affections qui attaquent l'appareil dentaire au grand détriment de la beauté de la bouche et même de la santé générale. Mais le peu de temps pendant lequel ils séjournent dans la cavité buccale s'oppose à tout effet thérapeutique. Ils doivent donc se borner à entretenir la propreté des dents et à prévenir ainsi les affections morbides qui pourraient les atteindre.

Le meilleur de tous les dentrifices est l'eau tiède dont la température est celle de la cavité buccale et qui ne risque pas de léser l'émail dentaire par l'application du froid. En se servant en même temps de la brosse ou de l'éponge, on enlève des cavités ou des interstices les matières étrangères et surtout les débris de pain qui, se convertissant en acide lactique, attaquent rapidement les dents.

Quand on fait usage de dentrifices solides, ceux-ci peuvent être inertes, neutres ou alcalins.

Inertes, ils n'ont d'autre action sur les dents que d'enlever par frottement les parties étrangères ou le tartre s'il s'est accumulé à la surface intérieure ou extérieure. Ils doivent être réduits en poudre aussi fine que possible, et présenter un degré de dureté très inférieur à celui de l'émail pour ne pas l'attaquer et détériorer ainsi par la mise à nu de l'ivoire la carie des dents. Le type de ces poudres inertes est le charbon réduit en poudre fine. Mais tout charbon n'est pas propre à former une poudre répondant aux qualités exigées. Le charbon de bois ordinaire renferme le plus souvent de la silice qui éraille la surface dentaire. Celui que l'on doit préférer est le charbon de bourgeon de peuplier obtenu en poudre fine par lévigation.

Le carbonate de chaux que l'on emploie souvent est tantôt du corail rouge pulvérisé, tantôt de la craie ordinaire, tantôt de la craie obtenue par double décomposition. Le corail est rugueux et attaque l'émail. Le carbonate de chaux ordinaire renferme souvent des particules de silice, le carbonate de chaux par précipitation est le seul qui réponde aux indications. La poudre de quinquina gris jaune ou rouge est souvent employée par suite de cette idée que le quinquina étant un tonique doit faire profiter les gencives de cette propriété spéciale, et agir en même temps comme corps pulvérulent. Mais si fine que soit sa poudre elle est toujours formée de ces fibres courtes, aiguës, qui caractérisent anatomiquement l'écorce de quinquina, et qui séjournant dans les interstices des dents, irritent à la longue les gencives. De plus il présente une amertume assez considérable, désagréable et qui n'offre aucun avantage. Le charbon de son côté est d'une couleur qui exige les soins les plus minutieux de propreté et le fait rejeter par un grand nombre de personnes.

Le bol d'Arménie est en poudre assez fine pour ne présenter aucun inconvénient. L'os de sèche peut être encore employé avec avantage. La pierre ponce, à cause de sa dureté, doit être rejetée. La lactose ou sucre de lait est un dentrifice inerte excellent. La résine, les poudres inertes doivent être assez résistantes pour déterminer un frottement convenable sur les dents, sans cependant être assez dures pour en altérer l'émail.

La poudre de charbon de Belloc, l'os de sèche pulvérisé, le carbonate de chaux précipité, ainsi que le sucre de lait, répondent bien à ces indications.

Mais il peut arriver qu'on ait à combattre une influence acide ou alcaline de la salive. On fait généralement entrer dès lors dans la composition du dentifrice des substances que l'on croit capable, de combattre au moins temporairement, l'action nuisible de la salive. Contre la salive acide, les alcalins sont naturellement indiqués. Ce serait, soit la magnésie calcinée, soit le bicarbonate de soude; mais le peu de temps pendant lequel ils séjournent dans la cavité buccale, comparé au flux incessant de la sécrétion salivaire, indique bien que ces préparations manquent complètement le but auquel on les destine. Le seul remède efficace serait non pas un dentifrice d'application temporaire, mais une médication alcaline changeant complètement le caractère de la salive. Le médicament employé quel qu'il fut, serait alors le véritable dentifrice.

Nous en dirons autant des dentifrices acides qui présentent en outre l'inconvénient d'attaquer rapidement l'émail des dents et de les laisser ainsi sans défense contre toutes les causes de détérioration.

Les opiats qui renferment du miel comme excipient doivent être rejetés par suite de l'action dissolvante que le sucre exerce sur le tissu dentaire.

Quant aux dentifrices liquides qui sont généralement composés d'alcool et d'essences, ils séjournent trop peu de temps dans la bouche pour avoir une action marquée. Ce sont des liquides destinés à aromatiser l'eau dont on se sert et à communiquer momentanément leur odeur à la cavité buccale.

Mialhe (*Chimie appliquée à la physiologie*, p. 637) a indiqué une poudre dentifrice qui nous paraît répondre à la plupart des médications.

POUDRE DENTIFRICE AU TANNIN (MIALHE)

Sucre de lait	100
Laque carminée	1
Tannin pur	1.5
Essence de menthe	2 gouttes.
— d'anis	2 —
— de fleurs d'oranger	1 goutte.

Broyez la laque avec le tannin, ajoutez peu à peu le sucre de lait pulvérisé et tamisé, puis les huiles essentielles; son emploi quotidien suffit presque toujours pour empêcher l'accumulation du tartre et pour communiquer aux gencives la tonicité convenable.

Il indique en outre la formule d'un élixir astringent qui doit s'opposer au ramollissement des gencives.

Alcool à 33°	1000
Kino vrai	100
Racine de ratanhia	100
Alcoolé de Tolu	2
— de benjoin	2
Essence de menthe	2
— de cannelle	2
— d'anis	1

Faites macérer pendant huit jours le kino et le ratanhia dans l'alcool, filtrez, ajoutez les teintures et les essences et filtrez après quelques jours de contact.

Nous donnons ci-dessous quelques-unes des formules de dentifrices liquides ou solides qui sont le plus généralement employés.

1° DENTIFRICE DU CODEX

Poudre de quinquina gris	10
Charbon végétal	20
Essence de girofles ou de menthe	5 gouttes.

2° DENTIFRICE

Charbon végétal	20
Magnésie calcinée	1
Essence de menthe	4 gouttes.

3° DENTIFRICE ACIDE DU CODEX

Crême de tartre	20
Sucre de lait	20
Laque carminée	2
Essence de menthe	4 gouttes.

4° POUDRE ABSORBANTE DU CODEX

Carbonate de chaux précipité	10
Hydrocarbonate de magnésie	10
Poudre de quinquina	10
Essence de menthe	4 gouttes

5° POUDRE DE RIGHINI

Charbon de pain	4
Poudre de quinquina	1

6° ONDONTINE PELLETIER

Mélange de magnésie et de beurre de cacao aromatisé avec des essences.

En Angleterre on emploie le plus souvent le carbonate de chaux précipité, c'est-à-dire obtenu par double décomposition et additionné d'un huitième de camphre pulvérisé.

Dentrifices liquides.

EAU DE BOTOT

Fruits de badiane (anis étoilé)	80
Girofles	20
Cannelle concassée	20

faites infuser pendant huit jours dans l'eau-de-vie forte, 2240 gr. Filtrez et ajoutez teinture d'ambre 1 gr. et essence de menthe 10 gr.

Ce produit sera d'odeur d'autant plus agréable que l'essence de menthe sera meilleure. On emploie généralement l'essence de menthe poivrée d'Angleterre.

Les eaux dentifrices doivent toujours être neutres pour ne pas attaquer l'émail des dents. Aussi faut-il rejeter celles qui renferment des acides comme le vinaigre de Lavande.

ALCOOLÉ DENTIFRICE (JEANNEL)

Alcoolé de cachou	80
— de benjoin	20
Essence de menthe poivrée	1

Faites macérer pendant 24 heures; filtrez. Tonique astringent employé contre le ramollissement des gencives, 1 à 4 gr. dans un demi-verre d'eau fraîche.

EAU DENTIFRICE DÉSINFECTANTE

Hydrolat de menthe	20 grammes.
Permanganate de potasse (Solution au 1/10e)	20 gouttes.

dans un verre d'eau.

Cette solution doit être préparée au moment où l'on s'en sert, car elle se décompose rapidement. C'est d'après O. Reveil la préparation qui réussit le mieux contre la fétidité de l'haleine provenant de la carie dentaire.

DÉPILATOIRES. Voyez ÉPILATOIRES.

DÉRIVATION. Moyen employé pour détourner un processus morbide. La purgation par exemple fera *dérivation* à la congestion cérébrale en congestionnant l'intestin.

On emploie aussi ce terme en électrologie pour désigner les subdivisions du courant électrique dans plusieurs conducteurs.

DESESSARTZ. Le sirop pectoral de Desessartz est un vieux remède qui rend des services dans les affections bronchiques, surtout chez les enfants. En voici la formule d'après le codex :

Ipécacuanha	30
Séné	100
Serpolet	30
Coquelicot	125
Sulfate de magnésie	100
Vin blanc	750
Eau de fleurs d'oranger	750
Sucre	Q. S.

DESAIGNES (France, département de l'Ardèche). — Le bourg de Desaignes (4000 habitants) où l'on remarque un grand nombre d'anciennes maisons gothiques et les ruines en partie debout d'un temple romain de Diane ou d'Hercule, possède une source d'eau minérale athermale.

Cette source vraisemblablement utilisée à l'époque gallo-romaine, jaillit sur les bords du Doux; son eau *bicarbonatée sodique* offre quelque analogie avec celle de Vals, située d'ailleurs dans le même département. O. Henry, qui a fait l'analyse de l'eau de Desaignes, lui a assigné la composition élémentaire suivante :

Eau = 1 litre.

Acide carbonique	1 litre, 25
	Grammes.
Bicarbonate de soude	4.130
— de potasse	0.510
— de chaux	0.146
— de magnésie	
Bisilicate de soude	0.250
— de potasse	
— d'alumine	
Sulfates alcalins	indices
Chlorure de sodium	0.145
— de potassium	
Phosphate, lithine, *peu*	0.065
Acide silicique, *peu*	
Oxyde de fer, traces; principe arsenical	
Matière organique et perte	
	5.246

Dans ces dernières années (1881) Ferrand s'est livré à de nouvelles recherches analytiques sur l'eau minérale froide de Desaignes; voici d'après les résultats de ce chimiste quelle est la composition de la source de César.

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Acide carbonique libre	3.026
Bicarbonate de soude	3.080
— de potasse	0.259
— de chaux	0.213
— de magnésie	0.149
— de fer	0.007
Chlorure de sodium	0.104
Sulfate de soude	0.005
Résidu insoluble dans les acides (alumine, silice)	0.042
	6.885

L'eau de Desaignes constitue, malgré sa puissante minéralisation une excellente eau de table.

DÉSINFECTANTS. I. Les désinfectants sont des substances qui détruisent les mauvaises odeurs, et qui sont capables de neutraliser les miasmes, les virus et les germes.

Il y a longtemps que l'homme eut l'idée d'employer

certains agents pour chasser les mauvaises odeurs et les gaz fétides provenant des matières en décomposition. Ulysse fait brûler du soufre pour purifier son palais souillé par le sang d'esclaves et d'infidèles qu'il avait fait massacrer (*Odyssée,* chant XXII). Pline l'Ancien, rapporte qu'on purifie les maisons en temps d'épidémie de peste à l'aide des vapeurs de soufre. A cet usage servait un trou du sol à Milo d'où se dégageaient des vapeurs sulfureuses. Les Hébreux, dans la loi mosaïque, sont célèbres pour leurs purifications. Les Égyptiens employaient les goudrons de houille pour préparer leurs momies qui ont défié le temps. Pendant le moyen âge, l'abêtissement général ne sut opposer aux grandes épidémies de cette époque (lèpre, peste, etc.), si bien retracées par Anglada, que des pratiques absurdes et inutiles.

Pringle (1758) paraît être le premier qui ait introduit l'expérimentation dans l'étude des désinfectants. Mais ce ne fut qu'après les découvertes de Priestley, de Lavoisier, de Scheele, de Gay-Lussac, que les travaux de Carmichael, Smith, Guyton de Morveau, Fourcroy, Hallé, Cruickshanks sur les fumigations nitreuses et chlorées furent possibles. Jusque-là, toutefois, on ne reconnaissait encore aux désinfectants que l'action spécifiée dans la première partie de notre définition, c'est à-dire leurs effets capables de détruire chimiquement les mauvaises odeurs. C'est d'ailleurs encore la définition que Littré donne des désinfectants dans son *Dictionnaire de la langue française*. Renault (d'Alfort), et après lui, Davaine, Baxter, Sternberg et bien d'autres, y ont ajouté un autre élément, d'après lequel certains désinfectants seraient susceptibles non seulement de neutraliser les odeurs méphitiques, mais de détruire les principes morbifiques, miasmes, virus et contages.

Tous les désinfectants ne sont pas des agents capables de détruire les mauvaises odeurs, d'anéantir les propriétés nocives des virus et de tuer les produits de la fermentation. Quelques-uns n'ont que la première propriété.

Nous diviserons les désinfectants en désinfectants mécaniques, désinfectants physiques et en désinfectants chimiques.

II. **Désinfectants mécaniques.** — Le premier des désinfectants mécaniques est la propreté. C'est le moyen d'enlever la source de l'infection. C'est ainsi qu'on enlève les particules organiques des atmosphères nosocomiales par la ventilation, c'est ainsi qu'on assainit une salle d'hôpital, un casernement, etc., par de fréquents lavages du sol et des murs qui doivent être pour cela vernis ou en stuc. Pas n'est besoin de dire que le premier des désinfectants des salles de chirurgie, de maternité, c'est d'enlever aussitôt les causes d'infection (linges à pansement souillés, placentas, etc.). La première condition à remplir aussi pour désinfecter une plaie, est le lavage et la propreté. Dans un autre ordre d'idées, on a pu allumer des feux pour chasser les mauvaises odeurs, et « le feu purifie tout », n'est-il pas un dicton populaire. Les feux agissent en établissant des courants d'air qui déplacent les gaz méphitiques.

III. **Désinfectants physiques.** — La décomposition des matières organiques se traduit par un dégagement de gaz infects qui empoisonnent les airs et les eaux. La première chose à faire est donc de neutraliser ces odeurs putrides. On a utilisé à cet effet la porosité de certains corps qui fixent les gaz en les neutralisant.

Le *charbon* (voyez ce mot) est un de ces agents. « Les charbons poreux (ceux de bois, de tourbe, de coke), absorbent énergiquement l'oxyde de carbone, l'acide sulfureux, l'hydrogène sulfuré, le sulfhydrate d'ammoniaque, etc. Ces composés s'oxydent aussitôt après leur absorption par le charbon. L'hydrogène sulfuré se transforme en acide sulfureux et celui-ci en acide sulfurique, l'ammoniaque en nitrate d'ammoniaque. La plupart des matières odorantes sont détruites par l'oxydation... » (Eulenberg et Vohl, 1876.)

Hubbart (de New-York) s'est servi un des premiers du charbon allumé pour purifier des puits ou des fosses remplies de gaz dangereux. Il est bien entendu que ce moyen ne devra jamais être employé là où la présence du grisou est à craindre. Il y a longtemps que Lorritz (1790) a employé en Russie le pouvoir désinfectant du charbon pour conserver le poisson et la viande. Stenhouse (1854), Reveil (1860), Pettenkofer, Hornemann, de Copenhague (1876), ont montré qu'une couche de charbon de bois empêche la décomposition putride des cadavres dans le sol. Stenhouse a aussi proposé le charbon pour filtrer l'air dangereux. A Londres, les vapeurs qui sortent des bouches d'égouts, sont tamisées à travers un filtre en charbon.

La *terre sèche,* les *cendres,* etc., ont été et sont utilisées pour désinfecter les matières fécales. Après chaque évacuation, il est répandu aussitôt, soit directement, soit automatiquement sur les matières, une couche de terre pulvérulente (argile ou terre de culture) et ainsi après chaque selle. 1 400 grammes de terre suffisent pour une évacuation ordinaire (150 grammes d'excréments, 200 grammes d'urine), d'après Buchanan et N. Radcliffe, qui ont étudié en Angleterre ces *earth closets,* préconisé par H. Moule. D'après Vallin, 5 kilogrammes de terre pour 1 kilogramme de déjection, sont suffisants pour assurer la désinfection (*Désinfectants et Désinfection,* Paris, 1883).

Comme on peut, en laissant sécher le mélange à l'air libre et sec pendant un mois ou six semaines, s'en servir de nouveau, il en résulte qu'au bout de plusieurs mois (cinq à dix), on obtient un excellent engrais qui remplace avantageusement le *water system,* la *pluie fine* des Flamands qui empoisonne les maisons, les rues et les champs arrosés.

Toutefois, on a pu accuser cette manière d'employer les excréments humains de conserver les germes morbides (Pettenkofer et Rolleston), et dans l'Inde, en Angleterre, on a mis sur son compte certaines épidémies de diarrhée, de fièvre de prison, etc. Après de sévères enquêtes, Buchanan, en Angleterre, et Mouat, au Bengale, ont prouvé que ces accusations étaient dénuées de fondement (Vallin).

Ajoutons encore aux désinfectants physiques, le *talc* ou *plâtre au coaltar* que Corne et Demeaux ont proposé, en 1860, pour la désinfection des plaies.

Chaleur. — La chaleur est le meilleur antiseptique et antivirulent. Il est toutefois à remarquer qu'une température sèche de 140°, continuée pendant deux heures, n'est pas toujours suffisante pour tuer tous les microbes lorsque l'action de la vapeur d'eau à 100° détruit toute vitalité bactérienne en dix minutes.

W. Henry (de Manchester) a fait voir le premier, en 1832, qu'une température de 50 à 60°, prolongée pendant quatre heures, rendait inerte le vaccin frais. Baxter a montré qu'il fallait une température de 90 à 95° C. continuée vingt-cinq minutes pour détruire la virulence du vaccin desséché. Castex et J. Coert (1879)

sont arrivés aux conclusions suivantes après leurs expériences sur le même sujet. Le vaccin animal (frais) chauffé à + 64°,5 pendant trente minutes, perd sa virulence; ce vaccin peut supporter de + 52° à + 54° pendant trente minutes sans perdre sa virulence.

Davaine a vu la virulence du sang charbonneux ne pas résister à une température capable de coaguler ce sang. Toutefois, si ce sang est rapidement desséché sous une cloche en présence du chlorure de calcium, une température sèche de 100° prolongée cinq minutes, ne lui fait pas perdre sa virulence. L'eau distillée contenant 1 p. 10 000 de sang septique et réduite à moitié par l'ébullition, peut encore amener la mort des lapins si on leur injecte sous la peau une goutte de ce mélange (Davaine). Si l'on a soin de rendre préalablement le liquide faiblement acide ou alcalin, la virulence ne persiste pas. Cette persistance de la virulence après une ébullition prolongée, serait le fait des corpuscules-germes que les Bactéries abandonnent en se détruisant (Koch, Pasteur, Tyndall). Néanmoins, une température de 100 à 111° renouvelée plusieurs fois après quelques heures d'intervalle, tue définitivement les ferments figurés (Voyez : Pasteur, *Acad. de méd.*, 6 mars 1881; Tyndall, *Rev. scient.*, n° 51, 1878, et les *Microbes*, 1882. Chauveau, *De la faculté prolifique des agents virulents atténués par la chaleur et de la transmission par génération de l'influence atténuante d'un premier chauffage*, note à l'Acad. de méd., mars 1883.)

J. Tripe (*The Sanitary Record*, 1880) en plaçant de l'eau d'égouts dans un vase au bain-marie et observant une goutte du liquide sous le microscope au fur et à mesure qu'il élevait l'eau, a constaté qu'à + 43° tous les infusoires ont cessé de vivre, et qu'à + 60°, tous les Bactériens étaient devenus immobiles. Il est peut-être prudent de faire des réserves sur ces expériences. La température nous semble bien basse pour tuer les Bactéries.

D'après Koch, Gaffky et Löffler, si les Bactéries sans spores sont tuées par une exposition dans l'air chaud à 100° C. pendant une heure et demie, les spores des moisissures ne sont détruites que par un séjour de trois heures dans une atmosphère de + 110° à + 115° C., et les germes des bacillus ne sont tués que par un séjour de trois heures dans un air chauffé à + 140° C. Au contraire, les spores charbonneuses ont perdu toute vitalité par une exposition de dix minutes dans de la vapeur à + 110° C. C'est donc cette dernière température qu'il faut atteindre dans la pratique des étuves à désinfection. (Voyez : L. Colin, *Rapport au Conseil d'hygiène* de la Seine, 1881.)

Dessèchement. — La dessiccation soustrait la vitalité des graines, on le sait; on n'ignore pas non plus qu'elle enlève toute vie manifeste à certains animaux. Cl. Bernard a montré qu'en privant de leur eau de constitution des Rotifères, on les faisait tomber en *vie latente*. Il suffit de leur rendre de l'humidité pour que les fonctions de la vie reparaissent (Voyez : Cl. Bernard, *Leçons sur les phénomènes de la vie*, 1878, p. 97). Les virus se comportent de même. Desséchés, réduits en poussière, ils semblent à tout jamais privés de leurs perfides qualités. Mais s'ils ne séjournent pas assez longtemps dans l'air pour y être brûlés complètement par l'action oxydante de l'oxygène, et s'ils viennent avant cette perte définitive à tomber dans un milieu favorable, chaud et humide, une plaie, les bronches ou le tube digestif de l'homme, par exemple, ils germent, pullulent, attaquent les humeurs et créent une maladie infectieuse ou virulente. Plusieurs mois ne suffisent pas au pus varioleux, morveux, syphilitique pour perdre toute puissance nuisible. On a vu la variole, la morve, la syphilis être transmises par des objets souillés depuis plusieurs mois. Dans l'état actuel de nos connaissances, il est encore impossible de fixer le temps nécessaire à l'oxygène de l'air et à la dessiccation pour détruire la virulence (Voir : Vallin, *Traité des désinfectants et de la désinfection*, p. 79, 1883; Peuch, *Arch. vétér. d'Alfort*, 1880, p. 220).

Froid. — Le froid est un puissant désinfectant antiseptique. La preuve la plus convaincante nous en a été donnée par la découverte de Pallas au siècle dernier d'un grand proboscidien préhistorique, le mammouth, retrouvé avec ses chairs et ses poils enfoui dans les glaces de la Sibérie.

Cette propriété antiputride du froid est mise à profit dans nos glacières pour conserver le gibier. Elle a été utilisée en grand récemment pour le transport des viandes et des poissons de provenances intertropicales. Chacun se rappelle les essais du vaisseau *le Frigorifique*.

Récemment, et sous l'inspiration et les instances de Brouardel, des appareils frigorifiques basés sur le principe de l'appareil Carré, ont été installés à la Morgue à Paris pour conserver les cadavres non reconnus. A l'aide de ce moyen, toute odeur putride a disparu à la Morgue.

Comme dans certains cas, le froid est susceptible d'enrayer le développement des Bactéries (Bacillus du charbon pour la grenouille), il était tout naturel de rechercher si, par ce moyen, on ne pouvait pas désinfecter les locaux et les navires en quarantaine. Davaine (1879), Thédenat (1880) ont fait voir que les variations de température modifiaient les résultats de l'inoculation du liquide septicémique. Pasteur a montré qu'en abaissant la température des oiseaux (poules) on pouvait leur communiquer une maladie (charbon) à laquelle ils sont réfractaires avec leur température normale. Il y a longtemps déjà, Cagniard-Latour avait remarqué que le froid produit par l'acide carbonique solidifié enrayait le développement du *saccharomyces cerevisiæ*. Mais les expériences de Frisch (1879-80) sont venues démontrer qu'un froid de — 30° (Pasteur) et même de — 87° (Frisch) n'est pas capable de tuer les Bactéries ou plutôt les « fameux corpuscules-germes. »

Abri du contact de l'air. — Les corps organiques soustraits au contact de l'air, peuvent se conserver indéfiniment. C'est sur ce fait d'expérience que s'est fondée la fabrication des conserves Appert, pour les légumes, les viandes, soit dans des boîtes en fer blanc, soit dans des flacons bouchés à l'émeri. C'est ainsi qu'on conserve les œufs en imperméabilisant la coque à l'aide d'un lait de chaux, etc.

C'est sur ce principe qu'est aussi basé le *pansement ouaté* de A. Guérin.

Mais dans ces cas, est-ce la soustraction de l'air lui-même qui empêcherait la fermentation putride, ou n'est-ce pas la filtration de germes qu'ils contiendraient? Ce qui semble donner raison à cette dernière manière de voir, c'est que dans de l'air optiquement pur, des tubes contenant des liquides putrescibles, mais préalablement stérilisés par la chaleur, restent indéfiniment à l'abri de toute altération. (Voyez sur cette question : Bactéries).

Il est bon de dire que les œufs conservés à l'aide d'un enduit imperméable, s'ils ne pourrissent pas, ils ont, au bout de quelque temps, une odeur, un goût qui

annoncent le développement de principes gras volatiles, c'est-à-dire quelque chose comme le commencement de la putréfaction (Voy. Bactéries, p. 386).

IV. **Désinfectants chimiques.** — Presque tous les sels ayant pour base un métal susceptible de former avec le soufre un sulfure insoluble, peuvent être aptes à désinfecter. C'est ainsi que les sels de fer, de cuivre, de zinc, de manganèse et de plomb sont de bons désinfectants. Ils neutralisent l'ammoniaque et décomposent l'hydrogène sulfuré ou le sulfhydrate d'ammoniaque. C'est la modicité du prix et la facilité dans la manière de s'en servir qui doit guider dans le choix. A ce titre le sulfate de fer, le sulfate et le chlorure de zinc méritent la préférence.

Le *sulfate de fer* (couperose verte) se dissout dans son poids d'eau, il est donc très facile à utiliser en solution. La solution prescrite par ordonnance de police pour la désinfection préalable des matières de vidanges, marque 28° à l'aéromètre de Baumé. Ce désinfectant a l'avantage de se régénérer. En effet, le sulfure de fer formé se transforme de nouveau en sulfate par la soustraction d'oxygène aux composés organiques très instables. Transformé plus tard et de nouveau en sulfure, il reparaît encore à l'état de sulfate par le même mécanisme (Kuhlmann). Mais il a l'inconvénient de noircir les liquides qui contiennent des matières organiques, les réservoirs, les ruisseaux par formation de sulfure noir. Rencontre-t-il du tannin, il donne lieu à la formation d'encre. De plus, Virchow a fait remarquer que lorsqu'on verse du sulfate de fer sur des excréments, l'acide sulfurique se combine à l'ammoniaque et donne lieu à un dégagement de produits volatils fétides et toxiques, acides butyrique, valérianique, caproïque, etc., ordinairement combinés à l'ammoniaque. D'autre part, s'il parvient à chasser la mauvaise odeur, ce n'est que momentanément.

D'après Francland, que cite Durand-Claye dans son rapport de 1881, ce sel ferrique serait capable de détruire les Bactéries.

Le *sulfate de zinc* (couperose blanche) est aussi très soluble. Sa dissolution a l'avantage sur celle de sulfate de fer, de ne pas noircir les corps sur lesquels on la projette. Ce corps toxique sert à la désinfection des vidanges, et s'oppose légèrement à la fermentation putride. Il faut que sa solution atteigne 1 : 50 pour s'opposer au développement des Bactéries.

Dans la pratique, on utilise d'ordinaire les eaux fortement acides provenant de la fabrication de la nitrobenzine et des couleurs d'aniline. Ces liquides sont saturés à l'aide de rognures de zinc ou d'oxyde très impur. On prépare de même un pyrolignite de fer impur qui sert de désinfectant dans la pratique, en traitant l'acide pyroligneux provenant de la distillation du bois par des rognures de fer. Le commerce livre aussi à bas prix un mélange de sulfate et d'azotate de zinc chargé de produits empyreumatiques qui sert aux mêmes usages (Vallin et Gérardin).

Le *chlorure de zinc* est un excellent désinfectant qui s'oppose à la décomposition organique. *L'eau de Saint-Luc*, qui est une solution saturée de chlorure de zinc très impur, est d'un usage très répandu. Sa pulvérisation fait aussitôt disparaître la mauvaise odeur. Étendue $\left(\frac{1}{100}\right)$ la solution de chlorure de zinc désinfecte très bien les salles de malades, les égouts et les latrines. La commission allemande du choléra (1879) l'a particulièrement recommandée pour désinfecter les navires. Très souvent aussi, les chirurgiens ont l'habitude de cautériser et de désinfecter les plaies de mauvaise nature en les touchant avec une solution de chlorure de zinc au 10e. Un tampon d'ouate imbibée de ce liquide est laissé dans la plaie cinq à dix minutes; il avance efficacement la cicatrisation.

Le *perchlorure de fer* est aussi un bon désinfectant, très soluble et peu coûteux. Il a cependant été abandonné, car ses effets durent peu. Jeté sur les matières fécales ou les eaux d'égoûts, il provoque la formation de sulfure de fer, mais bientôt celui-ci repasse à l'état de sulfate, et l'acide sulfhydrique se reforme. Il est donc tombé en discrédit.

L'azotate de plomb a été employé par Fermond en 1858 pour désinfecter les lieux d'aisance de la Salpêtrière, où l'on ne pouvait plus entrer sans être écœuré. Mais ce sel coûte trop cher et n'est pas assez soluble pour constituer un bon et pratique désinfectant. Ainsi, la liqueur de Ledoyen, très concentrée pourtant (1 kilogramme d'azotate de PB cristallisé pour 10 litres d'eau), serait incapable d'absorber en entier l'ammoniaque qui se dégage des matières en putréfaction (Vallin et A. Gérardin).

La *chaux vive* ou *éteinte*, le *lait de chaux* ont été employés comme désinfectants. On a essayé la chaux vive pour détruire les cadavres en putréfaction en temps de guerre ou d'épidémie. La chaux absorbe l'eau, l'acide carbonique, l'acide phosphorique. Elle transforme l'acide sulfhydrique en sulfure insoluble, mais celui-ci, par une nouvelle humidité, ne tarde pas à reparaître. Une fois éteinte, après avoir absorbé une grande quantité des liquides des corps en putréfaction, elle n'agit plus que comme absorbant. C'est alors qu'elle forme des sels insolubles avec les acides phosphorique et carbonique, carbonate et phosphate de chaux.

Des essais de Pettenkofer en 1874, il résulte que l'eau de chaux au centième est capable d'arrêter la fermentation putride. C'est ce qu'il vit en agissant sur les eaux infectées des cales des navires. Toutefois la chaux ne détruit pas l'odeur fade et écœurante des acides gras de la putréfaction. Or, cette odeur est peut-être plus insuportable que celle de l'ammoniaque et de l'hydrogène sulfuré.

Le badigeonnage à la chaux est donc une certaine mesure de bonne précaution hygiénique. Il est à signaler toutefois, que trop souvent ce badigeonnage est tellement grossier, qu'il se laisse facilement imprégner par la buée chargée de matières organiques qui se dégage des habitations publiques (casernes, prisons, etc.), et qu'il devient alors un lit à putréfaction.

Le *sous-nitrate de bismuth* a été proposé par Frémy pour désinfecter les plaies de mauvaise nature, et Velpeau en a obtenu de bons résultats. Chacun sait que pris par la bouche ou en lavement, il neutralise en grande partie l'odeur repoussante des diarrhées fétides. Il est probable qu'il agit dans ce cas comme tous les absorbants.

Bichlorure de mercure ou sublimé corrosif. — Billroth, Bucholtz, Haberkorn, Wernich, Jalan de la Croix ont montré la valeur antiseptique du *bichlorure de mercure*. C'est un antiputride employé depuis Chaussier pour conserver les pièces anatomiques et les cadavres. C'est un parasiticide employé journellement. Davaine a signalé récemment son efficacité dans la pustule maligne. C'est un corps très vénéneux qui se dissout dans

15 fois son poids d'eau. AZH^3 le précipite de sa solution (précipité blanc). D'après Jalan de la Croix une solution à moins de $\frac{1}{1000}$ suffit à stériliser les germes des Bactéries. Il serait 20 fois plus énergique que la créosote, 30 fois plus que l'acide salicylique, et 100 fois plus que la quinine et l'acide phénique. La liqueur de Van Swieten, qui est au millième, suffit donc aux usages journaliers.

Alun. — Citons aussi en passant les propriétés antiseptiques de l'alun, qui ont été mises à profit de toute antiquité pour le tannage, la préparation des peaux, la conservation des cadavres, etc.

Acétate d'alumine. — En mélangeant 20 grammes d'alun avec 30 grammes d'acétate de plomb, on obtient un liquide qui est employé dans les raffineries de sucre pour empêcher la putréfaction du sang des animaux. Burow et Billroth ont proposé l'acétate d'alumine pour remplacer l'acide phénique dans le pansement de Lister. Schwartz et Kuhn ont vu sa solution à $\frac{1}{5000}$ empêcher le développement de toute bactérie dans le liquide de Pasteur. Jalan de la Croix a vu la solution à $\frac{1}{1000}$ détruire les spores des Bactériens. D'après Wernich, ce corps serait sans effet sur les ferments solubles.

Chloral. — Pavesi et Mortara en Italie (1871), Follet, Personne, Dujardin-Beaumetz et Hirne (1872) en France, ont étudié les propriétés antiseptiques du chloral. Ces auteurs ont vu que des solutions de $\frac{4}{100}$ à $\frac{10}{100}$ conservaient la viande, l'urine, le lait, le sang pendant plus d'un mois à l'abri de toute altération (voyez ce mot). Des solutions à $\frac{1}{100}$ ont été avantageusement employés pour les lavages de la plèvre après empyème (Beaumetz, Hirne, Martineau).

Chloralum. — (Chlorure d'aluminium, de calcium, de plomb, etc.) Ce corps a été donné comme un bon désinfectant et antiputride (H. Blanc, Wanklyn, J. Dangall). Les expériences de O'Neil (1873) ne justifient pas toutefois cette façon de penser. Employé en Angleterre, il est tombé aujourd'hui en oubli. Il est parfois remplacé sans plus de succès par le *cupralum.*

Acide arsénieux. — Antiseptique puissant, ce corps n'est guère employé, vu sa grande toxicité. L'ordonnance du 21 septembre 1836 en interdit l'emploi pour le chaulage des grains et l'embaumement des cadavres.

Acide picrique. — L'acide picrique employé en histologie pour durcir les tissus, les conservent à l'abri de la putréfaction. Il met obstacle au processus des différentes fermentations. En l'administrant aux malades atteints de catarrhe vésical, on empêche la fermentation ammoniacale des urines. On obtient le même résultat en lavant la vessie avec sa solution. Seulement, il faut savoir que c'est un poison énergique qui, à la dose journalière de 0gr,60, amène déjà quelques accidents (coloration jaune de la peau et des urines; ralentissement du cœur, prostration, vertiges, etc.). Chéron (1880) a obtenu la désinfection des lieux d'aisance d'un hôpital en y versant 10 litres d'une solution à $\frac{15}{1000}$ (saturée) d'acide picrique. Ce corps coagule l'albumine. Esbach s'est fondé sur cette propriété pour utiliser l'acide picrique comme réactif pour le dosage volumétrique de l'albumine dans l'urine.

Acide borique et borax. — Dumas (1872) a montré que la solution de borax neutralise les ferments figurés et solubles. La solution à $\frac{4}{100}$ tue les Bactéries (Polli (1877), Neumann (1881), Schwartz, Kühn, Vernich), mais elle est impuissante contre les « germes ». Ceux-ci restent en vie latente ; transportés dans un milieu favorable, ils végètent. Heureusement on peut les rendre impuissants en les maintenant constamment en contact avec la solution de borax. Pasteur l'a recommandée comme un excellent moyen de désinfecter les mares souillées par les bacilles charboneux.

D'après Cyon, Capelli, Herzen, Panum, Neumann, Ferkel, 4 à 8 grammes de biborate de soude sont bien supportés à l'intérieur. D'où il s'ensuit qu'on l'a proposé comme agent de traitement dans les maladies infectieuses et virulentes.

L'acide borique et le borax ont été conseillés pour conserver les cadavres (Jacquez, Hertzen, Schiff, Bizzari); pour conserver la viande, le lait et les boissons (Bouley, Gahn, Oyström, Sundevall); pour empêcher la fermentation ammoniacale des urines (F. Guyon, Guéneau de Mussy), pour panser les plaies (Just-Lucas-Championnière, Vallin).

Le borax ajouté à la viande jusqu'à 12 grammes par jour n'a provoqué chez les chiens en expériences aucun accident. Ceux-ci ont engraissé au contraire (Cyon). Il suffit de saupoudrer très superficiellement la viande (1 à 2 grammes par kilogramme) avec ce corps pour qu'elle reste absolument dans son état normal pendant quinze jours et plus, en conservant toute sa valeur nutritive. Ce procédé qu'a surtout propagé en Angleterre Redvood est fort en usage aussi en Amérique (*Acad. des sc.*, 1878).

D'après Pavesi (de Mortara), la solution de borax a la propriété d'engendrer l'ozone, comme le démontre le papier de gayac. C'est peut-être à l'ozone dès lors que le borate de soude emprunte ses vertus antiseptiques et désinfectantes.

Silicate de soude. — En 1872, Rabuteau et F. Papillon *Acad. des sc.*, 30 septembre) ont démontré la propriété antifermentescible du silicate de soude. En injectant une solution à $\frac{1}{200}$ dans la vessie, Dubreuil (*Soc. de chir.*, 13 novembre 1872) vit la fermentation ammoniacale des urines disparaître. Marc Sée obtint des guérisons rapides de blennorrhagies avec des injections au silicate de soude à $\frac{1}{100}$ (*Ann. de dermatologie*, 1872-1873). Picot est arrivé à des résultats analogues. D'après Gubler et Bordier, ce corps agirait en incrustant les germes, en les fossilisant pour ainsi dire.

Acide acétique. — On sait que le vinaigre est employé journellement pour lotionner les malades atteints de fièvre typhoïde. Roth en fait un bon désinfectant.

Acide pyrogallique. — A $\frac{2}{100}$ l'acide pyrogallique s'oppose à la fermentation et tue les Bactéries. Cette solution peut être utilisée topiquement. Elle désinfecte bien les plaies, mais noircit les mains et les instruments. L'acide oxalique et la soude enlèvent ces taches. Neisser a rapporté un cas de mort survenu en 1879 par suite d'applications d'acide pyrogallique et d'acide chrysophanique sur un psoriasis généralisé, conséquence de l'absorption de l'acide pyrogallique qui détermina la destruction des globules rouges et le passage de l'hémoglobine dans le plasma.

Goudron. — Les goudrons de pin ont des propriétés désinfectantes et antiseptiques marquées. La poix était employée dans l'antique Egypte pour la fabrication des momies. Aujourd'hui on utilise journellement le goudron pour conserver les cordages, le bois, etc. Le goudron de houille ou coaltar est bien connu comme antiputride (Voir ce mot).

Huiles de houille. Créosote et Crésol. — Les huiles lourdes de houille sont employées pour imprégner et conserver les traverses des chemins de fer. Elles seraient avantageusement employées pour désinfecter les fosses d'aisance et les immondices (Robin, Dussart (1874), Emery, Desbrousses (1880).

La Créosote est un antizimotique et un parasiticide très puissant (voir ce mot) que l'on a employé pour conserver les pièces anatomiques (10 gouttes pour 1000 grammes), les collections d'entomologie, dans le traitement de la fièvre typhoïde (Pécholier et Morache), de la pustule maligne (Eulenberg) du farcin chronique (Elliotson), de la phthisie pulmonaire (Gimbert et Bouchard).

Le Crésol ou Crésylol est aussi antiseptique, mais il a été peu expérimenté. Il en est de même de l'*acide pyroligneux* qu'on a pu faire servir au pansement des plaies de mauvaise nature.

Naphthaline et naphtol. — Le Dr Fischer (de Strasbourg) a récemment (1881) insisté sur les propriétés antiseptiques de la naphthaline. Il en dissout 100 parties dans 400 d'éther, et verse ce mélange dans 1200 parties d'alcool. La gaze à pansement est imprégnée de ce liquide.

Térébène et dérivés homologues oxydés de l'essence de térébenthine (terpène, térébenthène, terpine, terpinol, acide terpinique). Tous ces corps sont des désinfectants et des antiseptiques, capables d'enlever les mauvaises odeurs des selles typhoïdiques et des suppurations fétides (Maclean, Bond, Ch. Kingzett, Pœhl (1879-80) en dissolution dans l'huile ou la benzine.

Cependant, un liquide désinfectant, connu en Angleterre sous le nom de *sanitas*, et qui doit ses propriétés à ces corps, n'a pas paru désinfecter facilement les pourritures. Il n'a pu que retarder la fermentation putride et a été impuissant à détruire le virus-vaccinifère (Harding Crowther, Tripe et Stevenson, Langstaff et E. H. Hare, 1878-79-80).

Menthol. — D'après Macdonald (1880) ce corps serait plus antiseptique (environ le double) que le phénol. Il se dissout facilement dans la glycérine, l'alcool, l'éther et les huiles volatiles.

Eucalyptol. — Ce corps, d'après Pœhl (de Pétersbourg), engendrerait de l'eau oxygénée en présence de l'eau et sous l'influence de la lumière. Ce fait expliquerait les propriétés antiseptiques que lui ont reconnues Demarquay (1879) et Lister. Ce dernier l'a proposé pour remplacer l'acide phénique qui parfois provoque des empoisonnements. Mais il coûte beaucoup trop cher (2 fr. les 10 gr.).

Résorcine et diméthylrésorcine. — La solution de résorcine à $\frac{1}{100}$ est antiseptique (Lichtheim (de Berne), Andeer (de Wurtzbourg), Dujardin-Beaumetz, H. Callias, 1880-1881). Elle est toxique à la dose de 7 grammes (Voir : PÉRADON, *Thèse de Paris*, n° 217, 1882.) Le diméthylrésorcine ou résol est un corps à odeur très agréable qui empêche le développement des Bactériens et des spores de champignons au moins aussi bien que l'acide phénique. Il s'oppose aux effets des piqûres de cousins et d'abeilles (Ch. Girard et A. Fabre, cités par Vallin et Gérardin, *Dict. encyclop. des sc. méd.*, art. DÉSINFECTANTS, p. 331).

Acide benzoïque. — De $\frac{1}{200}$ à $\frac{1}{50}$ ce corps est capable d'arrêter toute fermentation, les fermentations solubles aussi bien que les fermentations figurées (Bucholtz, Salkowski (1875-1876), Graham Brown, Vernich).

Alcool. — Gosselin et Bergeron ont montré (1881) que les pulvérisations d'alcool à 86° empêchent la putridité de sang frais conservé sous une cloche dans une cupule. Ce résultat est conforme à ce que l'on sait des pansements alcoolisés.

Acide salycilique (voir ce mot). — Cet acide dont l'eau dissout $\frac{1}{1000}$, la glycérine $\frac{20}{1000}$, l'alcool $\frac{150}{1000}$, est un antifermentescible et un antiputride (Kolbe, Meyer, J. Müller, Bucholtz, Béchamp) que Limousin a conseillé pour la conservation du vin, de la bière, du lait, etc., qu'Hénocque a employé pour conserver les préparations anatomiques, et qui est employé usuellement en chirurgie antiseptique. Ed. HŒCKEL (*Acd. des sc.*, 1878) a vu une solution d'acide salicylique à $\frac{0,50}{1000}$ arrêter définitivement la germination. A la dose de $\frac{1}{300}$, il tue les Bactéries (Bucholtz, Kühn).

Jalan de la Croix dit pourtant qu'il faut une solution alcoolisée à $\frac{1}{60}$ pour tuer les Bactéries et de $\frac{1}{35}$ pour faire périr leurs spores. Il y a là de nouvelles expériences à établir.

Le salicylate de soude est moins actif que l'acide salicylique, la solution de ce dernier à $\frac{201}{700}$ étant aussi antiseptique que le salicylate à $\frac{1}{5}$ (Bucholtz). En mélangeant l'acide salicylique au borax, on augmente sa solubilité et son efficacité antiseptique.

L'acide salicylique est un corps très employé aujourd'hui pour conserver les boissons et les denrées alimentaires. En 1880, il a été employé au moins 50000 kilogrammes de ce corps pour conserver les denrées.

Comme on a prétendu que cet acide pouvait nuire à la santé, le ministre de l'agriculture et du commerce en a interdit l'usage en 1881 après avis du comité d'hygiène. Pourtant si l'on s'en réfère aux expériences de Laborde, de Bochefontaine, de Riegel (de Cologne), de Geld (de Cracovie), de Kolbe, de Robinet (d'Eperney), de Husson (de Toul), de Southley, de Blas (de Louvain), on voit que l'acide salicylique est antifermentateur à $\frac{1}{1000}$ et qu'il est inoffensif dans les divers liquides (bière, cidre, vin, lait, etc.), à la dose minimum de 0,10 à 0,20 par litre (Voyez : *Tribune médicale*, nos 666, 668 et 670, 1881). Vulpian l'a employé comme antizymotique dans la fièvre typhoïde et à la dose journalière de 6 grammes sans inconvénient, et Germain Sée a rapporté que de ses élèves qui avaient pu le prendre pendant un certain temps à la dose de 5 à 6 grammes, n'ont rien constaté sur eux de particulier.

Acide phénique. — Pour que la solution d'acide phénique soit capable d'arrêter définitivement la vie des Bactériens, il faut qu'elle soit concentrée, au moins à $\frac{1}{10}$ (Bergeron et Gosselin, 1879-1881). Jalan de la Croix va même jusqu'à dire qu'il faut pour cela une solution à

$\frac{40}{100}$. Neubauer (1875) a démontré pour l'acide salicylique, Béchamp (1876) pour l'acide phénique et la créosote, Cheyne (1879), Parkes pour l'acide phénique, que ces corps ne font que suspendre l'action des Bactéries sans les détruire, à moins qu'il ne soit employé à très fortes doses. Il faut au moins vaporiser 15 grammes de phénol par mètre cube pour désinfecter des vêtements, etc., exposés dans une chambre (Schotte et Gärtner, 1880). C'est donc un moyen inapplicable pour désinfecter les salles d'hôpital, les navires, etc.; il coûterait beaucoup trop cher.

En chirurgie on emploie ordinairement la solution à $\frac{1}{50}$ (faible) ou à $\frac{1}{20}$ (forte). Chacun connaît le *pansement à la gaze phéniquée de Lister*, et les pulvérisations antiseptiques.

Employé à l'intérieur dans la fièvre typhoïde, la variole, etc., ou abandonné à l'extérieur dans les clapiers, l'acide phénique a pu provoquer des intoxications contre lesquelles on a proposé le sulfate de soude et le sucrate de chaux (Voyez : ACIDE PHÉNIQUE).

Des recherches de Lemaire, Buchheim, W. Bucholtz, Plugge, Sanderson, Hoppe-Seyler, Baxter et autres, il résulte en somme que les fermentations alcoolique, lactique, butyrique, urinaire, putride seraient arrêtées par des solutions de phénol de $\frac{1}{100}$ à $\frac{2}{100}$. Mais si la solution d'acide phénique au cinquantième et même au centième, est capable d'arrêter le développement des Bactéries, il faut des solutions à $\frac{40}{100}$ pour détruire définitivement leur faculté de reproduction (L. Bucholtz, Hoppe-Seyler, Paschutin, Burdon-Sanderson, Jalan de la Croix.)

D'après Baxter la solution à $\frac{1}{100}$ de phénol détruit la virulence du vaccin. Braidwood et Vacher ont constamment atteint ce résultat avec des solutions à $\frac{1}{10}$. Rothe, Michelson prétendent qu'à la proportion de $\frac{1}{50}$ il rend la lymphe variolique inactive. D'après Davaine la solution à $\frac{1}{100}$ détruit la virulence du virus septique dilué au minimum d'action.. Dreyer et Rostock virent le virus septique devenir inoffensif en le mélangeant à des solutions phéniquées de $\frac{2}{100}$ à $\frac{3}{100}$. Davaine a stérilisé le virus charbonneux en mélangeant une goutte de sang charbonneux à cent gouttes d'eau distillée et y ajoutant ensuite 1 pour 100 d'acide phénique.

Mais il paraîtrait que l'action antivirulente de l'acide phénique n'est que passagère et qu'elle ne détruit pas définitivement les principes morbifères. Si on laisse évaporer au contact de l'air ce corps volatil, le virus redevient actif (Dougall). Comme le phénol n'est qu'un coagulant (Hoppe-Seyler, Pettenkofer), on s'explique qu'il fasse disparaître l'odeur putride et qu'il annihile les propriétés septiques des virus tant que le coagulum qu'il forme et qui englobe la matière septique persiste; mais lorsque ce coagulum disparaît, soit par la dilution soit par l'évaporation de l'acide la fermentation reprend son cours.

Il faut de même des solutions concentrées et un contact prolongé pour faire perdre à la pepsine, à la ptyaline, à l'émulsine, à la myrosine leurs propriétés physiologiques sur l'albumine, l'amidon, l'amygdaline, la sinigrine. De même le pouvoir catalytique d'un grand nombre de ferments sur le péroxyde d'hydrogène n'est que peu affaibli par le phénol (Schär).

L'acide phénique n'est donc ni le meilleur antiseptique, ni un bon antivirulent. Il est bon de ne pas trop compter sur lui, même à un état de grande concentration.

Acide benzoïque et benzoates. — D'après les expériences de Bucholtz (1875-76), de Salkowski (1875), de Graham Broswn, l'acide benzoïque tue et empêche le développement des Bactéries. Toutefois, d'après Jalan de la Croix, il serait nécessaire d'une dose à $\frac{1}{50}$ pour détruire définitivement la vitalité des germes. D'après Wernich, cet acide anéantit aussi l'action des ferments solubles. La pepsine est rendue inactive à $\frac{1}{200}$ et le ferment lactique à $\frac{1}{300}$. L'innocuité, la solubilité et la modicité du prix de l'acide benzoïque (25 fr. le kil.), en font un antiseptique très recommandable.

Acides sulfureux, sulfurique, nitrique, chromique. — L'acide sulfureux s'obtient en faisant brûler du soufre au contact de l'air. 1 kilogramme de soufre dégage environ 700 litres de ce gaz; 1 litre d'eau en dissout 50 litres, soit 745 grammes. Par mètre cube d'air d'une chambre close, on ne peut brûler que 68 grammes de soufre, donnant 47 litres ou 136 grammes d'acide sulfureux qui, par oxydation, donne toujours naissance à un peu d'acide sulfurique (Marty, cité par Vallin, *Désinfectants et désinfection*, 1882). Une atmosphère contenant 5 grammes de soufre par mètre cube d'air a stérilisé du vaccin liquide; avec 16 grammes par mètre cube, le vaccin desséché a perdu sa virulence (Sternberg, 1880). Un mélange de 100 grammes de virus morveux additionné de 1gr.94 d'acide sulfureux; une dilution contenant 0,40 de gaz pour 100 grammes du même virus, sont restés stériles entre les mains de Baxter. Le même observateur a neutralisé le virus septique en l'additionnant de 2 gr.9 par 100 grammes de liquide. L'inoculation fut positive quand il eut abaissé la proportion à 0,58 p. 100. Vallin a obtenu la stérilisation du pus tuberculeux (inoculation au cobaye) et du pus chancreux en les laissant exposés dans une chambre close, à une atmosphère contenant 30 grammes de gaz sulfureux par mètre cube.

D'après Wernich (1877), Gärtner et Schotte (1880), la proportion devrait être un peu plus forte pour que le soufre soit un antiseptique et un antivirulent sûr. Il faudrait d'après eux 92 grammes de gaz sulfureux par mètre cube d'air pour détruire sans retour les microbes et neutraliser les virus inoculables. Heureusement les expériences de Baxter, de Bucholtz, de Jalan de la Croix sont plus rassurantes. Les dilutions à $\frac{1}{1000}$ et même $\frac{1}{21000}$ (Wernich) empêcheraient l'action des ferments solubles.

Pettenkofer (1874) a montré que les vapeurs sulfureuses n'altèrent ni les tissus ni les denrées alimentaires. Il pense qu'avec la combustion de 15 grammes de soufre par mètre cube d'air, on annihilerait le contagium des maladies infectieuses. Sur les navires, ces fumigations auraient en outre l'avantage de faire disparaître les parasites, les rats, etc., qui d'ordinaire en sont des hôtes incommodes.

Si à un liquide putrescible on ajoute un acide de

telle sorte que l'acidité du liquide soit bien marquée, il ne s'y développe pas de microorganismes, ou bien si ceux-ci y pullulent déjà, ils ne tardent pas à tomber dans l'inertie, et l'odeur putride disparaît (J. Dougall). Mais les acides énergiques ne sont désinfectants et des antivirulents de premier ordre qu'à la condition de n'être pas volatils. Ainsi l'acide phénique neutralise bien la fermentation et les virus, mais comme il s'évapore rapidement au bout de peu de temps, la virulence ou la fermentation reparaissent. En mélangeant une solution chlorée à du vaccin, celui-ci reste inoculable tant que la réaction du liquide est alcaline ou neutre, mais aussitôt qu'on le rend franchement acide en augmentant le titre de la solution de chlore, le vaccin perd toute virulence (Baxter). Dans ce cas le chlore en excès décompose l'eau du liquide et s'unit à l'hydrogène pour former de l'acide chlorhydrique qui donne au mélange son acidité (Dougall).

D'après Davaine, l'acide chlorhydrique à $\frac{1}{3000}$, l'acide sulfurique à $\frac{1}{5000}$, l'acide chromique à $\frac{1}{6000}$ détruisent la virulence du virus charbonneux. Le virus septique ne résiste pas aux mêmes doses. Jalan de la Croix a vu les solutions d'acide sulfurique à $\frac{1}{3355}$ détruire les Bactéries d'un liquide de culture, mais il lui a été nécessaire d'une solution à $\frac{1}{100}$ pour stériliser définitivement les germes.

Les solutions d'acide sulfurique et d'acide nitrique sont excellentes pour désinfecter les selles des cholériques et des typhiques. Dougall a conseillé une solution à $\frac{1}{20}$ d'acide nitrique pour désinfecter les linges à pansement, les vêtements des malades. Mais à cette dose la solution altère les tissus (Vallin).

Les fumigations d'acide nitrique ont été utilisées en 1780 par Carmichael Smith pendant l'épidémie de typhus qui sévit à Winchester sur les prisonniers espagnols. Pour obtenir les vapeurs nitriques, on versait du nitrate de potasse à petites doses dans une quantité égale d'acide sulfurique concentré, chauffé au bain de sable. L'épidémie s'arrêta. Carmichael n'observa pas les inconvénients que depuis on a reconnu à ces vapeurs.

Les fumigations d'acide hypoazotique ont une énergique action sur les miasmes, les virus, les poussières morbifiques de toutes sortes, mais elles sont dangereuses pour les bronches et les poumons, et des accidents graves ont été rapportés chez des personnes qui s'étaient exposées à ces vapeurs qui servaient à désinfecter des locaux où avaient été soignés des varioleux, etc. (Angus Smith, Gubler, Tändler et autres). Gubler rapporte des accidents de ce genre survenus à Beaujon à la suite de l'épidémie de variole qui ravagea Paris après la guerre de 1870-71. Ces vapeurs sont d'autant plus dangereuses qu'elles n'impressionnent pas suffisamment les sens pour avertir du danger. Elles doivent donc être réservées pour la désinfectiou des locaux absolument vides.

Les vapeurs nitreuses sont des désinfectants du premier ordre. Les germes et les virus ne leur résistent pas. Mais l'acide azoteux ne peut exister à l'état concentré; il se dédouble vite en acide hypoazotique (vapeurs rutilantes) et en bioxyde d'azote. Toutefois, si la décomposition des cristaux d'acide nitro-sulfurique qui donnent naissance aux vapeurs nitreuses en présence de l'eau est lente, la diffusion de ces vapeurs dans l'air peut être obtenue et avec toutes leurs propriétés. C'est ainsi que Girard et Pabst ont obtenu cette diffusiou en remplissant de ces cristaux un vase poreux, placé dans un vase plus grand rempli d'eau. La transsudation de l'eau se fait peu à peu et le dégagement d'acide azoteux est assez lent pour que ce corps ne se décompose pas.

L'acide azoteux est un puissant antiseptique proche de l'ozone et de l'eau oxygénée et apte à désinfecter les fosses d'aisance, les salles des malades, les voitures de transport d'animaux contagieux, etc.

Les fumigations d'acide chlorhydrique obtenues par la réaction de l'acide sulfurique sur le chlorure de chaux, sont des désinfectants énergiques et capables de neutraliser le virus vaccinifère (Murray Braidwood et F. Vacher, de Londres, 1881).

Chlore, chlorures, hypochlorites. — L'eau dissout près de 2 vol. 1/2, soit 7 gr. (en chiffre rond) de chlore par litre. Le chlorure de chaux sec bien pur doit dégager 90 litres de gaz chlore par kilogramme. L'action du chlore est tout entière comprise dans sa grande affinité pour l'hydrogène. C'est ainsi qu'il décompose l'hydrogène sulfuré, l'hydrogène phosphoré, le sulfhydrate d'ammoniaque, etc., tous produits de la putréfaction, en donnant lieu à des composés inoffensifs. D'autre part, l'oxygène qui devient libre par la décomposition de l'eau, contribue vivement à son état naissant à détruire la matière suspecte. Quand on emploie les hypochlorites (liqueur de Labarraque, eau de Javelle), l'acide hypochloreux ne se dégage que peu à peu par l'action de l'acide carbonique de l'air, qui est fixé en partie par la soude ou la potasse. Les hypochlorites, outre leur action désinfectante proprement dite, contribue donc aussi à diminuer la confination de l'air. Comme le chlore décompose les sels d'ammoniaque, il est indiqué de ne pas s'en servir pour désinfecter les immondices, les fumiers, etc., si l'on veut les faire servir à la fumure des terres. D'après Baxter, la neutralisation du virus vaccinifère et du virus septicémique n'est obtenue par les vapeurs de chlore que lorsque le mélange est devenu acide. Dougall est arrivé aux mêmes conclusions pour le vaccin. Stomberg en exposant des plaques chargées de vaccin desséché dans une atmosphère contenant au moins 1 vol. pour 100 de chlore, a vu le vaccin cesser d'être inoculable. Cette dose est considérable, puisqu'elle correspond pour une chambre de 50 mètres cc. à plus de 5 kilogrammes de chlorure de chaux à 90° chlorométriques, dont on ferait dégager tout le chlore (Vallin). Gerlach a admis la neutralisation du virus morveux par les vapeurs de chlore, mais Peuch (de Toulouse) a montré en 1879 qu'il faut pour cela une quantité énorme de chlore, une quantité correspondant à 750 kil. d'oxyde de manganèse et à 3750 kilogr. d'acide chlorhydrique pour une chambre de 50 mètres cubes (Voir : CHLORE et CHLORURES).

Chacun connaît les vertus antiputrides du *sel marin*. Il est employé tous les jours à la conservation des viandes.

Iode, iodoforme et brome. — La teinture d'iode est depuis longtemps connue comme antiseptique pour la conservation des pièces anatomiques et le pansement des plaies. D'après O. Réveil, Wernich, Jalan de la Croix, elle serait un bon bactéricide. A $\frac{1}{2000}$, elle tue les bactéries d'un liquide de culture; à $\frac{1}{400}$, elle stérilise les germes (de la Croix).

D'après les expériences de Davaine, la solution d'iode $\frac{1}{120.000}$ neutralise le virus charbonnneux dilué. Une solution 10 fois plus forte neutralise le virus septicémique.

Richet (*Acad. des sc.*, mai 1883) a montré dernièrement tout le fruit qu'on peut retirer des injections de teinture d'iode autour du bouton de la pustule maligne alors que l'infection n'est pas encore généralisée. Cet éminent chirurgien en injectant 4 à 8 grammes de teinture d'iode iodurée mélangée avec deux volumes d'eau en 6 ou 8 piqûres répétées plusieurs fois par jour et pendant plusieurs jours, a réussi à guérir un boucher en 1880 qui présentait une pustule avec bactéridies et des symptômes généraux déjà graves.

L'iodoforme est un excellent désinfectant et modificateur des plaies. Le brome est un désinfectant au moins aussi efficace que l'iode mais dont l'odeur en restreint considérablement l'emploi .(Voyez ces mots).

Oxygène. — Ce corps est le grand brûleur, on le sait. Il purifie en brûlant. Plus on multiplie son contact avec les matières organiques, plus celles-ci sont vite détruites. L'eau très aérée, chargée d'oxygène (12 c.c.) ne tarde pas à voir tomber ce gaz à 1 ou 2 c.c., si on la met en présence de liquides contenant des matières organiques. Il se fixe sur l'azote de ces matières en les transformant en nitrates inoffensifs. Plus on renouvellera l'oxygène de l'eau en l'aérant par le battage; en la faisant circuler, etc., plus la transformation sera rapide et moins on aura d'intermédiaires à mauvaise odeur (acide caproïque, butyrique, etc.). La teneur de l'eau en oxygène peut même nous fixer immédiatement sur sa valeur. Une eau qui contient 10 à 12 c.c. de ce gaz, est une eau qu'aucune matière organique n'a souillée.

Rabot (de Versailles) put assainir les salles de l'hôpital en y faisant arriver (par 1000 mètres c. c.) 2500 litres d'oxygène. Le méphitisme disparut et les plaies qui n'avaient pas de tendance à guérir se cicatrisèrent. Cet accès d'oxygène, n'incommoda en rien les malades. Une exposition de huit jours du vaccin dans une cloche remplie d'oxygène en rend presque certainement l'inoculation inerte (11 fois sur 12). La même expérience échoue avec le vaccin desséché (P. Murray Braidwood et Francis Vacher).

Regnard et Paul Bert ont montré que l'addition de 1 centimètre cube d'eau oxygénée bien pure pour 100 gr. de liquide suffisait à arrrêter la putréfaction dans les flacons contenant du lait, du blanc d'œuf, de l'urine, de la levûre sucrée, etc. Paul Bert arrive encore au même résultant, en comprimant l'oxygène à 10 ou 20 atmosphères. L'acide carbonique empêche aussi la fermentation.

On connait la méthode d'atténuation des virus de Pasteur. Elle est basée sur l'action de l'oxygène de l'air sur les ferments figurés (Voy. BACTÉRIES, p. 411).

Ozone. — L'ozone est un puissant désinfectant. Ses propriétés oxydantes sont considérables. Il a une puissance de décoloration des substances végétales ou animales 40 fois plus forte que le chlore (Houzeau). Scoutteten (1856), Richardson et Wood (1862), Bond (1875), Boillot (1875), Chappuis (1881), ont fait voir ses propriétés antifermentatrices. C'est à cette action que Chappuis a rapporté ce fait souvent signalé, à savoir, que l'état hygiénique d'une localité est en rapport avec la quantité d'ozone de l'air de ce lieu.

Schönbein, Freeland (d'Edimbourg), E. Bœckel (de Strasbourg), Schwartzenbach, Barlow et autres ont signalé la nocivité de l'ozone pour les organes respiratoires. A $\frac{1}{1000}$ il serait déjà nuisible; une atmosphère qui contient $\frac{1}{100}$ d'ozone, pourrait provoquer une bronchite mortelle. C'est là un point qui n'est pas encore suffisamment élucidé. L'air ozonisé directement mis en contact avec le sang, décolore les hématies, mais il n'est pas prouvé que cette transformation ait lieu dans les poumons.

Permanganate de potasse. — Le permanganate de potasse a été utilisé comme désinfectant par Demarquay en 1863. C'est un corps à la fois désodorant, antiseptique et antivirulent, puisqu'il décompose et détruit les matières infectieuses et contagieuses. A partir de $\frac{15}{100}$ d'eau, il est caustique (Réveil). On peut l'employer à l'intérieur à la dose journalière de 1 gr. Il n'est donc pas toxique. Comme agent de désinfection externe, il est employé de 1 à 10 pour 1000.

Représentant pour ainsi dire de l'oxygène condensé (Jeannel), le permanganate l'abandonne avec une grande facilité; son oxygène se combinant avec l'hydrogène et le carbone des matières organiques, donne naissance à de l'eau et à des acides oxygénés divers. En se détruisant ainsi lui-même, il se décolore; cette décoloration peut servir à mesurer lo quantité de matière organique qu'une eau contient. Wernich a trouvé le permanganate de potasse capable d'empêcher les fermentations solubles à une dilution d'au moins $\frac{1}{888}$. Baxter a vu arrêter l'inoculation du vaccin à $\frac{5}{1000}$ et l'inoculation du virus septique à $\frac{1}{2000}$. Jalan de la Croix, au contraire, prétend qu'il en faut $\frac{1}{150}$ pour tuer les bactéries qui végètent dans dû bouillon et que $\frac{1}{100}$ et même $\frac{1}{15}$ sont nécessaires pour détruire leurs spores.

En tous cas, si la désinfection à l'aide du permangante est énergique au moment de l'application, elle ne tarde pas à s'arrêter, à moins que la solution n'en contienne un excès notable qu'elle ne laisse échapper que peu à peu (retenu par de la charpie d'amiante par exemple), au fur et à mesure de la sécrétion des liquides virulents qui pourraient ainsi être neutralisés. Malgré cela, le permanganate ne peut guère passer dans la pratique : il coûte trop cher.

Suc de feuilles de noyer. — Nélaton signalait à l'Académie, en 1857, au nom du Dr Raphaël, l'efficacité des cataplasmes de feuilles de noyer contre la pustule maligne. Cette assertion fut d'abord accueillie avec grande incrédulité. Davaine a cependant fait voir, en 1880, que le suc de feuilles de noyer, mélangé à du sang charbonneux, est susceptible de lui faire perdre sa virulence.

En 1881, enfin, Talamon et Dérignac ont montré que quelques gouttes d'une décoction de feuilles de noyer, ajoutées au bouillon de Liebig, ont empêché tout développement de bactéries semées dans ce liquide. Ne sait-on pas aussi qu'une infusion de feuilles de noyer versée sur la terre en fait assez rapidement sortir les lombrics qui fuient comme s'ils avaient affaire à un poison?

Enfin, nous n'en finirions pas s'il nous fallait passer en revue toute la série des désinfectants. Nous dirons toutefois que l'éther azoteux, l'essence de Wintergreen

le chloroforme, le tannin, la benzine, l'essence de mirbane, la fuschine, la naphthaline, l'essence d'amandes amères, l'acide cyanhydrique, la liqueur des Hollandais, la quinine, le café, la racine de garance, le chlorure de baryum, le chlorure et l'azoture de carbone, le camphre, etc., jouissent de certaines propriétés antiseptiques qu'on peut être appelé à mettre à profit à l'occasion (voyez ces mots).

V. Longtemps on s'est borné dans l'appréciation des désinfectants et des antiseptiques à noter le jour de l'apparition des premiers signes de décomposition après avoir préalablement mélangé des matières fermentescibles avec des corps réputés désinfectants. Cette méthode, fort pratique sans doute, n'est pas suffisamment scientifique. Avec le Dr O'Neil (1872), nous commençons à voir le moment d'apparition des microbes dans les liquides putrescibles servir à mesurer la valeur des antiseptiques. Dans un des tableaux ci-dessous, on voit consigner quelques-uns des résultats de O'Neil (I).

les résultats des auteurs précédents. Ses recherches sont résumées en partie dans le tableau ci-après (II). Elles montrent clairement que les bactériesnées dans des liquides différents, n'ont pas la même résistance à un même antiseptique, et qu'elles résistent mieux à l'action des antiseptiques dans leur milieu d'origine que transplantées dans un autre liquide de culture. Il en est de même des corpuscules germes, qui sont toujours plus résistants que les microbes adultes.

Ajoutons encore une fois que les résultats de ces tableaux ne doivent être acceptés que sous toutes réserves. De nouvelles recherches viendront peut-être en modifier bien des parties (Voyez et comparez le tableau de Bucholtz que nous avons donné à l'art. BACTÉRIES, t. Ier, p. 413).

Il en est de même du tableau suivant qu'a donné Sternberg en 1881, et que nous empruntons à Vallin et Gérardin (*loc. cit.*, p. 333). Il indique la dose de chaque désinfectant qui neutralise le virus septique et en rend l'inoculation inoffensive. A 100 parties en poids

I

PROPORTION DE L'AGENT ANTISEPTIQUE / PROPORTION DE LA MATIÈRE ORGANIQUE DESSÉCHÉE...	ANTISEPTIQUE = 1 / MATIÈRE ORGANIQUE = 2				ANTISEPTIQUE = 1 / MATIÈRE ORGANIQUE = 8				ANTISEPTIQUE = 1 / MATIÈRE ORGANIQUE = 20				INFUSION DE BŒUF contenant 0gr.0,32 de matière organique par 100 c. c., abandonnée à elle-même.			
	Animalcules.		Odeur.		Animalcules.		Odeur.		Animalcules.		Odeur.		Animalcules.		Odeur.	
NOMS DES ANTISEPTIQUES.	2e jour 1re apparition.	5e jour très abondants.	7e jour légère.	20e jour infecte.	2e jour 1re apparition.	3e jour très abondants.	6e jour légère.	9e jour infecte.	7e jour 1re apparition.	9e jour très abondants.	5e jour légère.	8e jour infecte.	2e jour 1re apparition.	3e jour très abondants.	5e jour légère.	8e jour infecte.
Chloralum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorure d'aluminium.	2	31	»	»	2	4	7	18	2	4	6	12	2	3	4	12
Chlorure de zinc....	3	6	»	»	2	3	7	»	2	3	6	21	2	3	5	8
Permanganate de potasse	2	8	»	»	2	7	»	»	2	4	6	23	2	3	4	11
Sulfate de cuivre....	2	»	»	»	2	8	»	»	2	3	9	»	2	3	4	12
Bisulfite de soude....	2	8	»	»	2	3	6	»	2	3	5	11	2	3	5	11
Acide carbonique de Calvert n° 2......	2	»	»	»	2	10	»	»	2	4	11	15	2	3	6	13
Bichromate de potasse	2	»	»	»	2	»	»	»	2	»	»	»	2	3	6	13

Il ne faudrait pas toutefois s'exagérer la valeur de ces résultats. Comme Bucholtz l'avait pressenti (1875), l'identité morphologique des bactéries n'implique pas leur identité d'action. Comme cet auteur l'avait entrevu encore, et comme P. Kühn (1879) et Haberkorn (1879) l'ont mieux montré, les antiseptiques agissent plus ou moins énergiquement sur les bactéries, suivant le liquide où on les a cultivées. Plus récemment Nicola Jalan de la Croix (*Das Verhalten der Bakterien des Fleischwassers gegen einige Antiseptica. — Arch. f. exp. Pathol.*, t. XIII, p. 175-255, janvier 1881) a contrôlé sous la direction du professeur Dragendorff (de Dorpat)

de la dilution virulente qui amenait toujours la mort en 24 ou 48 heures par son inoculation sous-cutanée, Sternberg ajoutait une quantité variable de chaque désinfectant.

C'est là une méthode qu'avait indiqué Renault (d'Alfort), et plus récemment Davaine, Baxter, etc.

I. Désinfectants efficaces à la dose de 1/2 (0,5) p. 100, soit 0gr,50 du désinfectant pour 100 grammes du liquide virulent. (Les chiffres ordinaires indiquent les doses qui annihilaient le virus ; les chiffres *gras* représentent les doses trop faibles qui n'empêchaient pas l'inoculation d'être suivie de mort.)

II

ANTISEPTIQUE PROPORTIONS CALCULÉES en poids du corps chimiquement pur.	I				II			
	A DOSE QUI TUE les bactéries en plein développement dans du bouillon		B DOSE QUI STÉRILISE les germes des bactéries ainsi immobilisés		A DOSE QUI EMPÊCHE le développement spontané des bactéries dans le jus de viande crue abandonné à l'air libre		B DOSE QUI STÉRILISE les germes des bactéries développées spontanément dans le jus de viande crue	
	tue.	ne tue pas.	stérilise.	ne stérilise pas.	empêche.	n'empêche pas.	stérilise.	ne stérilise pas.
Sublimé	1 : 5805	1 : 6300	1 : 5200	1 : 5250	1 : 7168	1 : 8358	1 : 2525	1 : 3358
Chlore	1 : 22768	1 : 30208	2 : 431	1 : 460	1 : 15606	1 : 23182	1 : 1061	1 : 1364
Chlorure de chaux	1 : 3720	1 : 4460	1 : 170	1 : 258	1 : 286	1 : 519	1 : 153	1 : 286
Acide sulfureux	1 : 2009	1 : 4985	1 : 190	1 : 273	1 : 12649	1 : 16782	1 : 135	1 : 223
-- sulfurique	1 : 2020	1 : 3353	1 : 116	1 : 205	1 : 3353	1 : 5734	1 : 72	1 : 116
Brôme	1 : 2550	1 : 4050	1 : 336	1 : 550	1 : 5597	1 : 8375	1 : 875	1 : 336
Iode métallique	1 : 1548	1 : 2010	1 : 410	1 : 510	1 : 2010	1 : 2867	1 : 843	1 : 919
Acétate d'alumine	1 : 427	1 : 835	1 : 64	1 : 92	1 : 6310	1 : 7535	1 : 478	1 : 584
Essence de moutarde	1 : 591	1 : 820	1 : 28	1 : 40	1 : 3358	1 : 7534	1 : 40 ?	1 : 60 ?
Acide benzoïque	1 : 410	1 : 510	1 : 121	1 : 210	1 : 1439	1 : 2010	1 : 77	1 : 121
Boro-salicylate de soude	1 : 72	1 : 110	1 : 30	1 : 50	1 : 2860	1 : 3777	1 : 35	1 : 50
Acide picrique	1 : 1001	1 : 1433	1 : 150	1 : 200	1 : 2005	1 : 3041	1 : 100	1 : 117
Thymol	1 : 109	1 : 212	1 : 20	1 : 36	1 : 1346	1 : 2229	1 : 20	1 : 36
Acide salicylique	1 : 60	1 : 78	»	1 : 35	1 : 1121	1 : 1677	1 : 343	1 : 450
Hypermanganate de potasse	1 : 150	1 : 200	1 : 150	1 : 200	1 : 300	1 : 403	1 : 35	1 : 450
Acide phénique	1 : 22	1 : 42	1 : 2.66	1 : 4	1 : 502	1 : 669	»	1 : 50
Chloroforme	1 : 112	1 : 134	»	1 : 0.8	1 : 103	1 : 134	»	1 : 1.22
Borate de soude	1 : 48	1 : 69	»	1 : 12	1 : 107	1 : 161	»	1 : 37
Alcool	1 : 4.4	1 : 6	»	1 : 1.18	1 : 21	1 : 30	»	1 : 1.42
Eucalyptol	1 : 116	1 : 205	»	1 : 5.83	1 : 205	1 : 308	»	1 : 30

Iode............ 1.25 — 0.5 — 0.25 — 0.2 — **0.1** (mort le 9e jour.)
Acide chromique. 1 — 0.5 — — 0.2 — 0.1
Sulfate de fer.... 1.25 — 0.5 — 0.25 — 0.12 — **0.12**
— de cuivre. 1 — 0.5 — 0.25 — **0.1**
Thymol (dissous dans l'alcool)... 1 — 0.25 — **0.1**
Soude caustique.. 2.5 — 1 — 0.5 — 0.25 — **0.2**
Acide nitrique... 1.25 — 1 — 0.5 — 0.25 — **0.2**
Acide sulfurique.. 1.25 — 0.5 — **0.25**
Sesquichlorure de fer............ 1 — 0.5 — **0.25**
Hyposulfite de soude.......... 1 — 0.5 — **0.25**
Acide chlorhydrique............ 0.5 — **0.25**

II. Désinfectants inefficaces à la dose de 0,5 p. 100, mais qui neutralisent à moins de 2 p. 100.

Acide phénique.. 2.5 — 1.25 — **0.5**
Acide salicylique à l'état de salycilate de soude.. 2.5 — 1.25 — **0.5**
Chlorure de zinc.. 1.5 — 1 — 0.5 ?
Potasse caustique. 2.5 — 1 — **0.5**
Alun ferrugineux. 2 — 1
Sulfate de zinc... 1.25 — **0.5**
Sulfite de potassium.......... 2 — **0.5**
Acide tannique... 1 — **0.5**
— borique.... 2 — **1**
Permanganate de potasse........ 2 — **1**
Biborate de soude. 2.5 — **1.25**

III. Substances qui n'ont pas produit la désinfection à la dose de 2 p. 100.

Nitrate de potasse **4**
Chlorate — **4**
Chlorure de sodium.......... **2.5**
Alun............ **1.25** — **4**
Acétate de plomb. **2**
Glycérine........ 25 — 12.5 — **10**
Alcool à 95°...... 25 — **12.5** — **10**
Eau camphrée.... (parties égales d'eau et de virus — désinfection nulle).
Acide pyrogallique **1**
Huile essentielle d'eucalyptus.... **10** ? (mort le 8e jour sans septicémie).

Tout en acceptant ces résultats que comme provisoires, il n'en est pas moins à remarquer avec le Dr Sternberg, que si certains agents ne détruisent pas complètement la virulence, ils sont capables cependant de l'atténuer et de retarder l'époque de la mort. Sternberg pense que le virus ainsi mélangé à une certaine dose d'un désinfectant, peut devenir une sorte de vaccin, et donner à l'animal par l'inoculation préventive une immunité relative ou totale contre une nouvelle inoculation accidentelle ou expérimentale d'un virus non atténué. Ces résultats ont assurément besoin d'être soigneusement contrôlés. Toutefois ils ne sont probablement pas irréalisables, si on se rappelle que Toussaint a réussi à atténuer le virus charbonneux et à en faire un virus vaccin préservatif du sang de rate en le portant à une température de 55° sous certaines conditions (Voyez : BACTÉRIES, p. 410), et que Pasteur a obtenu un virus atténué et capable de donner l'immunité préventive par l'inoculation en se servant de l'oxygène de l'air pour atténuer la virulence (Voyez : BACTÉRIES, t. Ier, p. 411).

Récemment Arloing, Cornevin et Thomas, ont essayé à leur tour plusieurs bactéricides. Voici leurs résultats.

Arloing, Cornevin et Thomas (*Société de biologie*, 17 février 1883), à propos des modifications que subit le virus du charbon symptomatique sous l'influence de quelques causes de destruction, « font remarquer que, d'une façon générale, la résistance du virus desséché est beaucoup plus grande que celle du virus frais. D'autre part, l'influence pathogène des agents de la virulence n'est pas invariablement liée à leur mobilité. Les essences de thym et d'eucalyptus rendent le virus inoffensif en moins de 48 heures de contact, sans que les microbes en suspension dans le virus aient rien perdu de la vivacité de leurs mouvements.

La putréfaction peut respecter pendant des mois les microbes du virus bactérien.

Le froid, dans les conditions climatériques de nos régions, n'altère pas les propriétés de ces microbes.

L'application de la chaleur donne des résultats variables et qui demandent à être distingués.

L'exposition du *virus frais*, en vase clos et pendant dix à trente minutes, à une température inférieure à 65°, ne modifie pas sensiblement son activité; mais sous l'action d'une température plus élevée, la virulence est d'autant plus durable que l'application de la chaleur a été plus durable. Exposé pendant deux heures à la température de 80°, ou pendant vingt minutes à la température de 100°, le virus bactérien perd toute son activité. Le même résultat est obtenu au bout de deux minutes déjà, lorsqu'on immerge dans l'eau bouillante le tube qui contient le virus frais; c'est que la température de l'eau bouillante dépasse 100°, lorsque le liquide n'est pas pur. Le mélange de virus frais, à trois volumes d'eau bouillante, laisse intactes les propriétés pathogènes du virus.

Lorsque le virus, préalablement desseché à la température de 32°, s'est, par là même, enrichi en spores, et en spores plus résistantes, il est plus réfractaire à l'action de la chaleur; il faut alors faire agir sur lui, durant six heures, une température de 85° pour obtenir une atténuation sensible de son activité, et à une température de 110° pendant le même espace de temps pour le tuer.

En mettant le virus bactérien en contact avec des susbtances réputées antiseptiques, la différence entre le degré de résistance du *virus sec* et du *virus frais* s'est manifestée d'une façon éclatante. Sur cinquante-six substances ou corps simples qui ont servi à ces recherches, trente ont anéanti les propriétés pathogènes du virus frais, neuf seulement ont déruit l'activité du virus desséché. Les solutions aqueuses d'acide phénique à $\frac{2}{100}$, d'acide salicylique et de nitrate d'argent à $\frac{1}{1000}$, de sulfate de cuivre et d'acide borique à $\frac{1}{5}$, de sublimé corrosif à $\frac{1}{5000}$, d'acide chlorhydrique à $\frac{1}{2}$, l'alcool salicylé à saturation et les vapeurs de brome tuent le virus sec aussi bien que le virus frais.

Au contraire, les solutions aqueuses de permanganate de potasse à $\frac{1}{20}$, de chloral à $\frac{3}{100}$, d'acétate d'albumine à $\frac{2}{100}$, d'acide benzoïque à $\frac{2}{100}$, d'essence d'eucalyptus et de thym à $\frac{1}{800}$, la décoction de feuilles sèches de noyer, le chlore gazeux, les vapeurs de sulfure de carbone, de thymol, d'eucalyptol, tuent seulement le virus frais.

Enfin l'alcool à 90°, l'alcool camphré saturé, l'alcool phéniqué à saturation et à $\frac{2}{100}$, les sels ammoniacaux (acétate, sulfate, sulfhydrate, carbonate), la chaux vive et l'eau de chaux, le borate de soude à $\frac{1}{5}$, l'hyposulfite de soude à $\frac{1}{2}$, l'acide tannique au $\frac{1}{5}$, l'iodoforme en solution alcoolique, l'essence de térébenthine et le chlorure de zinc gazeux, l'acide sulfureux et les vapeurs de chloroforme ne détruisent pas la virulence du charbon bactérien après quarante-huit heures de présence. »

VI. **Désinfection.** — Après avoir etudié les différents désinfectants les plus usuels et les plus sûrs, disons un mot de leur application.

Rappelons avant d'indiquer la manière de se servir des désinfectants et les conditions dans lesquelles ils doivent être appliqués, que les désinfectants n'agissent réellement que si la matière virulente est exactement incorporée avec eux. Un coagulum empêche le désinfectant d'agir efficacement sur le contage. Ajoutons que vouloir désinfecter une atmosphère en répandant ou en pulvérisant des solutions phéniquées ou en plaçant dans un coin une terrine remplie de chlorure, est un moyen qui ne sert qu'à donner une trompeuse sécurité : un tel moyen ne peut détruire ni les miasmes ni les virus. Ceux-ci, la plupart du temps, sont entourés d'une matière albumineuse desséchée, ce qui rend leur destruction encore plus difficile. Le meilleur moyen à leur opposer, sont le chlore et surtout l'acide sulfureux. Mais pour que la désinfection soit assurée, il faut que ces corps soient en excès. Le moyen le plus efficace est peut-être encore la chaleur, mais il faut qu'elle soit applicable. Lorsque la masse de matières solides ou liquides qui recèlent un contage est telle qu'il est impossible de la désinfecter jusque dans ses profondeurs, il vaut beaucoup mieux s'abstenir de faire agir les désinfectants. Ceux-ci ne feraient que retarder la décomposition naturelle de la matière virulente, que l'humidité et l'air parviendront plus ou moins tôt à détruire.

Nous ne croyons pas devoir passer sous silence cette seconde partie, accessoire sans doute pour la thérapeutique de l'étude des désinfectants. Son importance est

considérable, elle est pour ainsi dire le complément de l'article BACTÉRIES, et fait en quelque sorte partie, qu'on nous passe le mot, de la thérapeutique préventive. Cette étude nous sera facilitée en suivant les excellentes indications données à ce sujet par le docteur Vallin dans son livre *des Désinfectants et de la Désinfection.*

Désinfection nosocomiale. — Pour désinfecter les plaies de mauvaise nature, il y a la grande propreté, la désinfection des liquides sécrétés proprement dite à l'aide de pulvérisations ou lavages antiseptiques (phénol $\frac{2}{100}$, permanganate de K $\frac{1}{1000}$, eau de Labarraque, etc.), et la désodoration des liquides et miasmes à l'aide du charbon, de la ventilation, etc.

Infection par le venin de serpent. — Armand Gautier a récemment étudié (Voy. *Tribune médicale,* 1881, 320) les venins des serpents et les moyens de les annihiler. Pour lui, la matière active des venins est une matière analogue aux alcaloïdes et comparables aux ptomaïnes cadavériques. Elle n'est pas détruite par une température de 124°, ce qui la distingue des ferments et des virus.

Les substances aléxipharmaques capables de détruire l'action des venins de serpent sont les alcalis caustiques. D'où l'indication, après la morsure d'un serpent, de lier aussitôt le membre au-dessus de la morsure et d'injecter dans la plaie une petite quantité de potasse très étendue.

D'après de Lacerda (de Rio-Janeiro), la solution de permanganate de potasse à $\frac{1}{100}$ arrêterait également et sûrement la toxicité du venin de serpent. Trois à quatre grammes injectés sous la peau ou dans la veine au voisinage du point mordu, suffiraient pour atteindre ce résultat. Mais des expériences récentes de Vulpian et Couty, il résulte que, pour que ce corps soit efficace contre une morsure de serpent venimeux en injection intra-vasculaire, il faut en pousser une dose incompatible avec la vie. Ce moyen ne peut donc être employé qu'autour de la plaie, et encore ne réussirait-il que contre une morsure de serpent qui n'est pas toujours et pas rapidement mortelle, celle du bothrops.

Infection par le virus charbonneux. — Davaine a montré qu'une chaleur insuffisante pour détruire la vitalité des tissus, celle de + 50°, détruisait les bactéries des vésicules charbonneuses et empêchait l'infection et et la mort. Verneuil a réussi aussi dans un cas de pustule maligne en faisant des injections d'acide phénique autour de la pustule. Trélat a recommandé la même pratique. Nous croyons toutefois que rien n'égale encore le fer rouge. Davaine précédemment, avait obtenu, dans les mêmes circonstances, d'heureux résultats en administrant à l'intérieur et en lavement l'iodure de potassium ioduré (iode 1 à 2; iodure 2 à 4; eau 100) dont il injectait en même temps 20 à 30 gouttes autour de la pustule plusieurs fois par jour.

Infections zymotiques et purulentes. — Les théories humorales, et celles plus récentes des infections microbiotiques, ont conduit à tenter de désinfecter les malades atteints de maladies infectieuses. Ainsi Polli (1860) donnait les sulfites alcalino-terreux, et plus tard l'acide borique (2 à 4 grammes *pro die;* borates 6 à 15 grammes) pour désinfecter les sujets attteints de maladies zymotiques. On a semblablement employé les purgatifs, les lavements fréquents (Beau), l'hyposulfite de soude (Pietra Santa), l'acide salicylique (Hallopeau, Vulpian), le salicylate de bismuth (Vulpian), la créosote, l'acide phénique et les phénates (Pécholier, Morache, Skinner, Raymond, etc.), dans la fièvre typhoïde soit pour chasser ou désinfecter le contenu de l'intestin, soit pour atteindre le principe infectieux lui-même dans l'organisme (Voir : BACTÉRIES p. 409).,

L'acide phénique a été donné avec succès par Siredey en 1880 dans la septicémie puerpérale au début; Chauffard l'a recommandé dans la variole; Besnier et autres en ont obtenu des résultats assez satisfaisants dans la lèpre, et Laveran a vu le microbe (?) de la fièvre intermittente disparaître par la médication quinique que Binz donne comme antiseptique.

Il faut bien dire toutefois que jusqu'alors tous ces moyens n'ont guère empêché l'évolution ordinaire des maladies infectieuses.

On a préconisé les lavages, les bains antiseptiques pour les convalescents de maladies contagieuses.

On désinfecte les sécrétions des malades en leur donnant de la térébenthine cuite (0, 20) qui rend l'urine imputrescible pendant 24 heures (Constantin Paul), en leur administrant de l'acide benzoïque et du benzoate de soude (Gosselin et A. Robin) à la dose de 2 à 4 grammes. Les injections intra-vésicales de silicate de soude (Picot et Dubreuil) à $\frac{1}{200}$, d'acide borique (Guyon) empêchent la fermentation ammoniacale de l'urine.

On a essayé la désinfection des bronchorrhées fétides, des cavernes pulmonaires, de la gangrène des poumons, etc., à l'aide d'alcoolature d'encalyptus (Bucquoy), de créosote (voyez ce mot), d'inhalateurs antiseptiques (Sinclair-Cognill, Wiliams, Wilson, Hope, Carrifi Murray). Scheller et Rokitansky (1879) parlant de cette supposition que la bactérie tuberculeuse découverte et cultivée par Klebs et Reinstadler en 1879 (Voy. BACTÉRIES, p. 404) est tuée par le benzoate de soude, ont annoncé à grand bruit que les inhalations de cette substance amélioraient ou même guérissaient la phthisie. Mais à l'enthousiasme succéda vite l'incrédulité ou le doute.

Pour désinfecter les tables de nuit, les chaises percées, les fosses d'aisance qui servent aux sujets atteints de fièvre typhoïde, de diarrhée de Cochinchine, de dysenterie, de choléra, etc., dont l'odeur des fèces est infecte, le chlorure de zinc $\frac{20}{1000}$, le sulfate de fer $\frac{20}{1000}$, la terre de jardin séchée au four (500 grammes sur chaque déjection), l'acide chlorhydrique $\frac{1}{10}$, l'acide sulfurique $\frac{1}{10}$, l'acide phénique $\frac{5}{100}$, sont les meilleurs moyens à employer. Avec un litre de la solution d'acide sulfurique par jour, on fait disparaître les plus mauvaises odeurs et on détruit les ferments infectieux. Les matières ainsi traitées ne semblent pas susceptibles d'altérer les tuyaux de conduite (Vallin et Gérardin).

Un bon moyen de désinfecter les locaux où ont séjourné des troupes, des malades, des sujets atteints de maladies contagieuses, est l'évacuation et l'aération. Il faut pendant un certain temps laisser le local inoccupé. S'il est nécessaire d'agir plus énergiquement, les fumigations nitreuses, sulfureuses, chlorées seront employées. 3 litres de gaz chlore par mètre cube (ou 3 millièmes) suffisent pour détruire tout germe de vie (Mehlhausen). On pourrait encore utiliser le flambage au gaz par le procédé Lapparent, le jet de vapeur surchauffée, les fumigations de sulfure rouge de mercure (15 à 50 projetés sur une plaque de fer rougie). Dans ce cas, on devrait

laisser assez de temps le local inhabité (Voir : VALLIN, *loc. cit.*, 396).

Quand l'infection n'est pas suffisante pour déterminer l'évacuation des locaux, ou lorsque ceux-ci ne peuvent être évacués, on pourra employer plusieurs moyens de désinfection, parmi lesquels la ventilation, la dissémination des sujets à suppurations fétides, ceux qui souffrent de maladies infectieuses, le lavage des murs avec une solution de chlorure de zinc ou d'acide phénique $\left(\frac{2}{100}\right)$, les pulvérisations de chlorure de zinc $\left(\frac{2}{1000}\right)$, d'eau phéniquée $\left(\frac{2}{100}\right)$, d'essence de Wintergreen, de thymol, de salycol qui, par la pluie globulaire oxygénée, contribue largement à l'entraînement et à la destruction des particules organiques, tout en n'altérant pas les tissus. A côté de ces moyens, plaçons les fumigations d'acide chlorhydrique, les fumigations nitreuses, les vapeurs de chlorure de chaux (100 gr. dans un vase pour une chambre ordinaire), les vapeurs d'éther nitreux (alcool 400, acide azotique 100; ce mélange dégage insensiblement des vapeurs d'azotite d'éthyle) dont s'est servi avec avantage Peyrusson pour désinfecter une salle de gâteux à l'hôpital de Limoges; les aspersions de liqueur de Labarraque, la vaporisation d'eau phéniquée sur une veilleuse, etc. — Seront aussi employés avec avantage, la lampe désinfectante au sulfure de carbone de Price qui, en brûlant, dégage de l'acide sulfureux et de l'acide carbonique (ne pas l'approcher de corps incandescents, car la vapeur pourrait s'enflammer et produire une détonation dangereuse), les bougies soufrées qu'on fait brûler un quart d'heure de temps à autre (fabriquées par le mélange de fleurs de soufre à la stéarine), les courants d'air artificiels activés par des soufflets mécaniques et traversant en entrant dans la chambre de la pierre ponce imbibée d'huiles volatiles aromatiques (Voyez : MAYO-ROBSON, *British med. Journal*, 15 octobre 1881).

Enfin, il ne suffit pas d'empêcher que les miasmes et les poussières virulentes que peut dégager un malade, pénètrent dans les chambres ou les salles voisines. Il faut empêcher leur diffusion au dehors, car il semble que ce soit là une façon de propagation des maladies infectieuses et contagieuses. Pour empêcher cette adultération de l'atmosphère susceptible de porter aux environs la maladie et la mort, il est de toute nécessité de détruire les miasmes et les poussières contagieuses sur le lieu de leur production. Pour cela rien n'égale le feu.

Dans les hôpitaux modernes, où la ventilation se fait par des cheminées d'appel, rien de plus facile que d'établir un système de becs de gaz dans ces cheminées qui ont accès dans les salles de varioleux, dans les salles d'isolement. Dans une chambre de malades, le même moyen est applicable. Un grand feu dans la cheminée, un bec de gaz qui brûle constamment dans cette cheminée, sont les moyens les plus sûrs de désinfecter le local et de détruire le contagium.

Mais, répétons-le, le meilleur moyen de couper une épidémie qui envahit un hôpital, une caserne, une prison, etc., c'est l'évacuation. Ce fait n'est plus à prouver. C'est ainsi que pour les deux épidémies de fièvre typhoïde qui assaillirent la garnison du fort de Vincennes en 1874 et en 1880, ce moyen coupa court à la maladie pour ainsi dire instantanément (Voyez : ANDRÉE, *Revue intern. des sc.*, 1881, p. 254).

Désinfection des vêtements, des locaux, des véhicules, des navires, etc. — Mais il n'y a pas dans la pratique qu'à désinfecter les locaux et l'air souillés par les déjections, les sécrétions et la respiration des malades, il faut aussi assurer la désinfection des vêtements, du linge de corps, des objets de literie qui s'imprègnent des sécrétions morbides et qui peuvent propager la contagion.

Pour arriver à ce résultat, deux procédés de désinfection ont surtout de la valeur : ce sont les procédés de la chaleur et des fumigations d'acide sulfureux.

Vallin, reprenant les expériences de Ransom (*On the Mode of desinfecting by Heat. The British med. Journal*, sept. 1873) et de Chaumont (*The Lancet*, 11 déc. 1875), est arrivé aux conclusions suivantes : il semble qu'une température de + 105 à + 110° C., continuée une heure ou deux, assure la destruction de tous les germes morbides et ne compromet en rien ni la solidité, ni la couleur des vêtements et des objets de literie (*Traité des désinfectants et de la désinfection*, 1882, 425-462).

Les moyens pratiques d'appliquer cette température ont varié. Mais tous peuvent se réduire à une étuve sèche à feu nu (étuve de Ransom, four Léoni, chambre de Scott, appareil de Nelson et Somer, chambre de Fraser, étuve de l'hôpital d'Amersfort en Hollande, étuve à gaz de Saint-Louis à Paris, chambre à air chaud de Horscher) en briques ou en tôle et dans laquelle se placent les objets à désinfecter. Le feu se fait dans une chambre de chauffe complètement séparée de la chambre où sont déposés les objets, de façon que ceux-ci ne s'enflamment pas, ou bien la chambre à désinfection communique avec la chambre de chauffe tout à fait à la partie supérieure de l'appareil, la cloison de séparation des deux chambres n'atteignant pas tout à fait le plafond. Le foyer de chauffe est fourni par une rampe de bec de gaz ou par un poêle calorifère, et une cheminée d'évacuation est ménagée dans un coin de l'appareil recevant l'air qui a traversé la chambre à désinfection par une ouverture ménagée à la base de l'appareil. La température est maintenue fixe à l'aide d'un thermo-régulateur automatique (modèles Bunsen, Schlœsing, Wisnegg, d'Arsonval) dont le principe consiste en un liquide (glycérine ou mercure) qui, en se dilatant par la chaleur de l'enceinte s'élève dans un tube et obstrue plus ou moins l'orifice par lequel s'échappe le gaz d'éclairage, source d'échauffement de l'enceinte; « la flamme et par conséquent la température baissent quand le gaz passe difficilement; le liquide du thermomètre s'abaisse dès lors en se refroidissant et laisse passer une plus grande quantité de gaz, ce qui élève de nouveau la température » (Vallin). On peut régler à volonté à la température qu'on désire, soit de 105° à 120°.

D'autres étuves sèches, au lieu d'être composées comme les précédentes de deux chambres s'emboîtant l'une dans l'autre pour ainsi dire en laissant entre elles un certain intervalle où se place le foyer de combustion (poêle chargé de coke, foyer Perret ou becs de gaz) et où circule l'air chaud, sont construites de telle sorte que l'air se chauffe au contact de doubles parois ou de larges tuyaux serpentant le long des parois internes de l'appareil et dans lesquels la vapeur atteint une pression de 1 à 2 atmosphères et une température de 120° C. (appareils de Esse, de Berlin, étuve de l'hôpital de Moabit, près Berlin). La vapeur est fournie par une chaudière à laquelle vient s'aboucher le serpentin de l'étuve, une soupape de sûreté mesure exactement la pression portant la température, un pyromètre mesure

et inscrit celle-ci à l'extérieur, des robinets permettent à l'eau de condensation de s'écouler du serpentin.

Mais malgré cet air chauffé à 110° ou 120°, il paraît que les bacillus, quand même ils y ont été exposés une heure et demie, n'ont pas complètement perdu leur faculté de reproduction (Wolffhügel et Merke, *Rev. d'hygiène*, p. 238, 1882). Aussi vaut-il mieux avoir recours à la désinfection par la vapeur (Koch, Gaffky, Lœffler (*Ibid.*), 1882). Un appareil semblable fonctionne à Londres (Voir : Paddock Bate, *Sanitary Record*, av. 1881). Il ne serait pas trop difficile, d'ailleurs, de transformer les étuves sèches en étuves à vapeur par l'addition d'un générateur muni d'un tuyau et d'un robinet à dégagement (Vallin).

On a pu construire des *étuves ambulantes* où l'air est chauffé à l'aide d'un fourneau (étuves de Fraser, de Scott et Maguire, du Dr Albenois, de Marseille, etc.).

Des *Lazarets de désinfection* fonctionnent en Angleterre. Le préfet de police a prescrit la création de lazarets semblables à Paris (1881). En 1870-71, le Dr Petruschky, lors de l'épidémie de variole qui sévit sur les troupes de la place de Stettin, fit confectionner un de ces appareils qui n'est pas à oublier. Il se composait d'une chaudière à vapeur remplie d'eau phéniquée. La vapeur pénétrait dans un vaste cylindre métallique où l'on plaçait les habits du soldat. En deux minutes, ces habits étaient pénétrés de vapeur chargée d'acide phénique et portés à une température de 100°. Au bout de ce temps on les retirait et les portait rapidement dans une étuve sèche, chauffée au gaz. En quatres minutes la dessiccation était complète. Les vêtements étaient alors passés à l'homme à travers une lucarne dans une chambre près de celle des douches où il venait de recevoir une forte douche d'eau alcaline ou phéniquée.

Une escouade était ainsi désinfectée en dix minutes, et 16 hommes et leurs vêtements étaient désinfectés à la fois. Ce système fonctionna à la satisfaction générale (Vallin).

Les *fumigations d'acide sulfureux* (de 20 à 30 gr. de soufre par mètre cube), paraissent aussi suffisantes pour détruire la plupart des miasmes et des poussières morbides. Toutefois nous ne sommes pas encore complètement fixés là dessus depuis les expériences contradictoires de Schotte et Gärtner, de Koch et Wolffhügel. L'acide sulfureux, en outre, décolore un peu les tissus et noircit les objets métalliques.

Regnault (1875) a proposé les lavages au chlorure de chaux (1 kilogr. pour 150 kilogr. d'eau) pour désinfecter les matelas et autres objets de literie. La laine est avantageusement passée à la vapeur dans une chambre en tôle à double fond, dont le supérieur percé de trous laisse passer la vapeur qui arrive dans le compartiment inférieur de la cuve et imprègne la laine. La température sèche à 120°, n'altère pas la laine, pourvu qu'on ne soumette pas au cardage aussitôt au sortir de l'étuve, mais après un séjour à l'air de 24 ou 48 heures pour lui permettre de reprendre son eau hygrométrique.

Les fumigations d'acide sulfureux et d'orpiment ont aussi un bon résultat. Un mélange de 3 kilogr. de soufre et de 1 kilogr. de sulfure jaune d'arsenic assure le dégagement de 2000 litres d'acide sulfureux et 60 litres de vapeurs arsenicales, ce qui peut désinfecter 100 matelas (environ 1000 kilogr.). Cette fumigation doit être suivie d'un lavage à l'eau alcaline qui enlève l'odeur de soufre (Lefranc, Vallin et Gérardin).

Dans les Maternités, en temps d'épidémie, de maladies contagieuses, une mesure plus radicale consiste à brûler la literie souillée. Tarnier, dans le pavillon qu'il a fait construire à la Maternité, emploie la balle d'avoine qui donne un bon couchage; à chaque sortie, la balle est brûlée et l'enveloppe envoyée à la lessive. Stadfeld (de Copenhague) emploie un moyen analogue (foin haché).

Dans les prisons, les dépôts, les asiles, les hôpitaux, les vêtements de tout individu qui entre, déposés au vestiaire, devraient être désinfectés. A plus forte raison lors d'épidémie.

A l'hôpital, les linges à pansement devraient être aussitôt jetés dans un réservoir isolé contenant du chlorure de zinc (2 à 4 gr. par litre), de l'acide phénique (10 gr. par litre), du chlorure de chaux (1 kilogr. par 300 litres d'eau); les instruments passés à l'huile phéniquée, à l'alcool phéniqué ou flambés, les mains du chirurgien passées à l'eau phéniquée, celles de l'accoucheur surtout passées à la liqueur de Van Swieten (Tarnier), car trop souvent elles porteraient le poison de la fièvre puerpérale (Tarnier, Siredey, Lucas-Championnière, Pinard et autres). A la Maternité royale de Copenhague, les mesures préventives sont poussées à une rigueur beaucoup plus grande (Voir Stadfeld, *Congrès médical de Bruxelles*, 1876). Dans certaines parties de l'Italie (Rendu), en Suisse, en Allemagne (Sonderegger), médecins, élèves et employés sont obligés d'entrer dans une boîte à fumigations pour se désinfecter (la tête étant libre hors de l'appareil) en sortant des salles de malades en temps d'épidémie.

Les véhicules qui servent à transporter des malades atteints de maladies contagieuses devraient toujours être désinfectés aussitôt après. Les brancards devraient être enduits d'un vernis imperméable et de coussins en toile vernis ou en caoutchouc de façon qu'on puisse laver le tout à grande eau et avec des liquides désinfectants (chlorure de zinc $\frac{2}{100}$). Une voiture de place, un wagon, etc., devraient pouvoir être désinfectés; de même lorsqu'ils ont servi à transporter un varioleux, etc.; 5 grammes d'acide phénique cristallisé brûlé sur une pelle rougie, suffiraient à désinfecter une voiture capitonnée.

En Angleterre, en Belgique, l'assistance publique ou la police urbaine entretiennent des voitures spéciales pour ces transports. A Paris, la Préfecture de police vient aussi d'en mettre un certain nombre en usage. Mais il est encore trop fréquent de monter dans un fiacre qui vient de conduire un varioleux, un scarlatineux, etc., en pleine éruption.

On sait quelle importance a pris la vente des chiffons. La France en consomme chaque année 100 millions de kilogr. pour ses papeteries, 20 millions lui viennent de l'Orient. Or, rien ne recèle mieux les contages que les chiffons si souvent sordidement sales. Ce qui le prouve, c'est que les quartiers des marchands de loques, des fripiers et chiffonniers sont toujours signalés comme insalubres. D'autre part, on a pu voir, en Amérique, en Hollande, en Belgique, des personnes occupées à trier des chiffons provenant de pays où régnait la fièvre typhoïde prendre cette maladie.

Les crins, les laines, les cornes ont pu aussi propager la morve, la pustule maligne, la fièvre jaune, le choléra, la peste, etc. On a pu signaler le charbon ainsi pris sur des ouvriers des manufactures d'alpaga et de mohair à Bradfort et à Shipley, à Glascow (Bell, Russell). Le meilleur remède à opposer à ces maux est de désin-

fecter les matières ci-dessus dans les étuves sèches ou à vapeur surchauffée (Fauvel).

Il est parfois nécessaire de désinfecter les navires et les cargaisons. Le flambage, la vapeur surchauffée, les fumigations sulfureuses sont les meilleurs moyens de désinfecter le navire en quarantaine; pour désinfecter la cargaison, on enlève les panneaux du navire et on ouvre les écoutilles pour aérer la marchandise; on enlève le premier plan de façon qu'elle ne touche plus les parois du navire et on badigeonne celle-ci d'un lait épais de chlorure de chaux (Mélier). Celui-ci coule jusqu'à la cale. Agité par le roulis et le tangage, ce barbotement dégage du chlore qui désinfecte le tout.

Pour désinfecter la cale des vaisseaux qui n'est presque toujours qu'un marais puant, on a proposé le sulfate de fer (Fonssagrives), le permanganate de potasse (Béranger-Féraud), le lait de chaux (Pettenkofer), mais le chlorure de zinc (1 kilogr. par mètre cube d'eau de cale), bien que peut-être insuffisant aussi (Wenzel, cité par Vallin), est encore le meilleur désinfectant à employer dans ces cas.

Quand les murs d'une caserne, d'un dortoir, etc., sont imprégnés des buées respiratoires chargées de matières organiques putrescibles qui sont venues s'y condenser, quand les planchers se sont laissés imprégnés des mêmes produits, des débris alimentaires, des produits de l'expectoration, des boues, des liquides de l'écurie, etc., il faut procéder à une désinfection en règle. Il faut gratter les murs et les flamber par la méthode Lapparent, et enduire ensuite non d'un mauvais badigeonnage à la chaux comme on le fait encore aujourd'hui dans toutes les casernes, mais d'un vernis imperméable, au silicate de zinc par exemple, qui coûte moins cher que la peinture. Les planchers seront lavés à la brosse avec une solution alcaline ou au chlorure de zinc bouillante. Bien séché ensuite, le plancher est recouvert d'une couche d'huile de lin bouillante. Il est facile ensuite de le bien entretenir. L'asphalte serait préférable au plancher, mais elle a certains inconvénients. Les fumigations d'acide sulfureux compléteront la désinfection.

Désinfection des égouts, des fosses d'aisance, des eaux industrielles, des abattoirs, des cimetières, etc. — Les tuyaux d'éviers ne doivent jamais être à l'intérieur des maisons sans un système d'occlusion hydraulique; ils doivent aussi porter une interruption siphoïde avant leur chute dans l'égoût de la rue pour ne pas faire une cheminée d'appel empestée quand la maison est chauffée. Semblablement, les latrines doivent jouir d'une occlusion hermétique et la cuvette doit toujours contenir de l'eau pour empêcher tout reflux de gaz; ce sont là des moyens préventifs de désinfection que les constructeurs sont à même de fournir. Mais il est nécessaire de beaucoup d'eau pour que ces appareils à siphon fonctionnent bien. Parkes l'évalue à 27 litres par personne et par jour à Londres; à Paris, Alphand ne l'évaluait en 1880 qu'à 3 litres. Rien d'étonnant donc à ce que nos appareils hydrauliques soient si inférieurs à ceux des anglais.

Mais tant que les fosses fixes ne seront pas remplacées par les fosses mobiles, tant que l'eau n'y arrivera pas avec abondance, etc., il sera nécessaire de désinfecter les fosses.

Le premier remède, nous n'avons pas besoin de le dire, est la propreté. On peut ensuite désodoriser les fosses avec le sulfate de fer (25 à 30 gr. par jour et par personne, LEX), le chlorure de chaux (Fermond). Mais ce ne sont là que des absorbants. L'huile lourde de houille agit comme un véritable désinfectant, arrêtant la fermentation (Dussard). E. Desbrousses a réussi à l'aide de ce corps à désinfecter les fosses d'aisance infectes de la caserne de Vancelles à Caen (Vallin). L'acide phénique, la poudre désinfectante de Calvert, le désodorisant de Süvern, etc., coûtent trop chers. (Voyez: VALLIN et GÉRARDIN, *loc. cit.*, 386.) Enfin, on a proposé de pratiquer la désinfection à l'aide d'un bec de gaz placé dans un tuyau à vent qui brûle les gaz méphitiques (Palais de Justice, administration du chemin de fer du Nord, école Monge), et Girard et Pabst ont indiqué de placer dans ce tuyau une colonne en grès remplie de morceaux de coke arrosés d'acide sulfonitreux.

L'industrie moderne est la source d'émanations et de liquides qu'il est nécessaire de savoir neutraliser. On se rappelle les plaintes récentes, au sujet des odeurs qui empestaient Paris. Les fabriques de suif, de colle forte, de noir animal et de gélatine, laissent dégager des odeurs cadavéreuses; les usines à gaz donnent issue à de l'hydrogène sulfuré, à de l'ammoniaque, les fabriques d'acides nitrique, sulfurique, picrique, arsénieux, etc., de nitrobenzine laissent dégager des vapeurs nitreuses, les usines où se fabriquent les chlorures et la soude donnent un dégagement d'acide chlorhydrique, le grillage des sulfures métalliques, le raffinage du soufre, etc., donnent naissance à des émanations d'acide sulfureux (Vallin et Gérardin). Les moyens de se débarrasser de ces odeurs incommodantes est de les brûler dans un cylindre *ad hoc* ou de les condenser dans des appareils spéciaux. Dans le premier cas, elles peuvent servir au chauffage; dans l'autre, elles peuvent de nouveau être utilisées par l'industrie.

Les eaux industrielles ne doivent pas être déversées dans les rivières sans être purifiées au préalable, les ordonnances royales et les décisions ministérielles sont formelles à cet égard.

Par le repos, les eaux déposent les matières qu'elles tenaient en suspension. C'est un premier degré d'épuration. En y ajoutant de la chaux, on hâte cette précipitation, et en outre on neutralise les acides (Boudet, Wurtz, Pettenkofer et autres). Le dépôt peut être transformé en briquettes que l'on peut brûler, ou il peut servir d'engrais. Quant aux eaux, elles retiennent encore des matières organiques qui peuvent être l'origine de fermentations qui peuvent infecter les rivières, les priver d'oxygène, etc., d'où la mort imminente du poisson. L'irrigation et la filtration à travers le sol (perméable ou drainé) est donc le complément indispensable du traitement des eaux et résidus industriels avant leur écoulement dans les rivières (Wurtz, Gérardin, Durand-Claye). Dans ces conditions, la matière azotée des matières organiques se transforme en acide azotique et la nitrification se produit au grand bénéfice du sol qui reçoit l'irrigation et qui s'engraisse, et de l'eau infectée qui se purifie.

Ces eaux acides peuvent être neutralisées en les faisant séjourner sur des rognures de fer, de zinc, etc. On obtient ainsi des quantités de sulfate ou de chlorure de fer, de zinc, etc., qui peuvent servir de désinfectants à bas prix, ou à neutraliser les eaux industrielles alcalines ou ammoniacales à l'abattoir d'Aubervilliers.

Clarifiées par le repos et le mélange avec la chaux, les eaux peuvent être désinfectées davantage encore par évaporation sur le feu. Le résidu est alors recouvert de charbon animal, de tan, de terre sèche, de tourbe, de sciure de bois, et on arrose le tout avec du sulfate de

fer $\frac{5}{100}$ ou de chlorure acide de manganèse provenant de la fabrication du chlore. A l'aide de ce moyen on annihilait l'odeur de monceaux de 200 à 300 m. c. c. de triperie et autres résidus de chevaux qui se transformaient en guano au bout de 8 à 12 mois (de Freycinet).

Le sang mélangé au chlorure de zinc, à l'acide sulfurique forme un magma imputrescible. Le mélange pour 100 kilogr. de sang provenant des abattoirs et destiné à la préparation de l'albumine, de sulfite de soude cristallisé (600 gr.), acide phénique brut (600 gr.), vinaigre (150 gr.), acide sulfurique (25 gr.), eau (2 litres 1/2), constitue une bonne préparation pour conserver le sang à l'abri de la putréfaction (Boussingault et Boudet). Les tas de fumiers peuvent être désinfectés en y mêlant du plâtre qui arrête le dégagement d'ammoniaque, en le fixant à l'état de sulfate et en formant du carbonate de chaux (Vallin et Gérardin).

Les boues et immondices des grandes villes doivent être désinfectés. On doit brûler d'abord tout ce que l'on peut. Ainsi on fait à Londres. A Paris, pour désinfecter les ruisseaux et les urinoirs, on se sert du chlorure de chaux à 100 ou 105° en solution à $\frac{1}{20}$, du sulfate de fer ou de zinc à $\frac{1}{10}$ pour désinfecter les viandes avariées, le poisson corrompu des halles, les baquets de postes de police, etc., l'acide chlorhydrique à $\frac{1}{10}$ pour nettoyer les murs et les dalles souillées des halles et marchés, des établis à bestiaux, etc. Ces excellentes précautions, jointes aux lavages journaliers à grande eau et à une grande propreté, sont indispensables dans les grands centres et ordonnées d'ailleurs par les ordonnances de police. (Voy. VALLIN ET GÉRARDIN, *loc. cit.*, p. 391).

Nous avons vu plus haut, qu'il était indispensable de conserver les cadavres dans les Morgues. Devergie, en établissant en 1827-29 à la Morgue de Paris, un système de robinets à irrigation continue d'eau pure ou phéniquée, avait réalisé un grand progrès. L'emploi des appareils dits frigorifiques a fait disparaître toute odeur putride, même pendant les chaleurs estivales.

Pour les amphithéâtres d'anatomie, en dehors du bâtiment dont le sol doit être imperméable et à pente raisonnablement ménagée pour permettre aux eaux de lavages de s'écouler aussitôt vers l'égoût, en dehors des tables qui doivent être sur support creux en communication avec l'égoût, celui-ci étant séparé de l'égoût par un obturateur hydraulique siphoïde hérmétique et par lequel s'écoule le sang et les liquides résultant des autopsies, des dissections, il est indispensable, surtout lorsque l'amphithéâtre est dans un hôpital, de désinfecter les cadavres (injections phéniquées ou au chlorure de zinc à 40° Baumé), de recueillir les débris des dissections dans des baquets avec solution au chlorure de chaux ou de zinc $\frac{1 \text{ à } 10}{100}$ ou de les crémer. Il est indiqué en outre de fermer hermétiquement les cuves à macération et d'en conduire les gaz putrides sous le foyer des chaudières pour y être détruits; de désinfecter les voitures de transport des cadavres, et de désinfecter à l'aide de pulvérisations phéniquées ou au chlorure de zinc, ou mieux par l'acide sulfureux si l'odeur méphitique et putride est considérable.

Quand les cadavres sont transportés dans des pays éloignés, il est de toute nécessité qu'ils soient renfermés dans un cercueil en plomb, en tôle, et doublé d'une bière en chêne. On a même proposé dernièrement, et le coût n'en serait pas trop élevé, paraît-il, des cercueils en verre. On peut coucher le cadavre sur une couche de poudre de charbon (2) et de tan pulvérisé (1), ou sur de la sciure de bois arrosée de sulfate de fer ou de zinc ou de cuivre.

Dans les exhumations, avant de laisser descendre les ouvriers dans le caveau, il est nécessaire d'établir une active ventilation, soit à l'aide d'une pompe fonctionnant à vide, soit à l'aide d'un fourneau surmonté d'une cheminée. Les eaux corrompues du caveau seront désinfectées avec le chlorure de zinc (500 gr. de sel par mètre c. c. d'eau) avant d'être épuisée. Au moment de l'ouverture de la bière, on pulvérisera une solution forte de chlorure de zinc $\frac{50}{100}$, qui fait disparaître rapidement l'insupportable odeur qu'exhale la bière.

Lorsque les cimetières laissent dégager de mauvaises odeurs, on exhaussera les tumulus de la fosse commune, on arrosera le sol avec du chlorure de chaux ou du sulfate de fer et on le drainera s'il est humide.

Nous n'avons pas besoin de rappeler que la vente de la chair des animaux morts ou abbattus comme atteints de peste bovine, de morve, farcin, charbon, rage, etc., est formellement interdite (Loi du 21 juillet 1881, et décision ministérielle de septembre 1882).

Mais nous rappellerons que l'enfouissement des animaux atteints de charbon n'est pas suffisant pour empêcher la dissémination du sang de rate comme Pasteur l'a montré (Voy. BACTÉRIES, p. 394). Le meilleur moyen, le seul peut-être pour éteindre le contage des maladies transmissibles, est le feu.

Pour les égoûts, il est nécessaire qu'ils soient lavés souvent à grande eau, qu'ils soient curés aussi souvent que cela est utile, qu'ils soient bien ventilés (Brouardel), la libre circulation de l'air dans les égoûts détruisant les principes méphitiques par oxydation (Wurtz et Girard). A Bruxelles, à Londres, à Liverpool, etc., on a assuré cette ventilation par des tuyaux d'évent ou des bouches grillées ouvertes au milieu de la chaussée. Stenhouse a cherché à désinfecter l'air qui en sort à l'aide d'un filtre formé de cadres en toiles métalliques dont l'intervalle est rempli de charbon de bois concassé. Plusieurs de ces tiroirs sont placés en les superposant à la bouche de l'égoût. L'air vient s'y désinfecter en les traversant.

Après les expériences couteuses et relativement inefficaces de Bazalgette à Londres en 1871, et celles plus récentes de Marié-Davy avec l'acide sulfureux, il semble que le meilleur moyen de désinfecter les eaux boueuses des égoûts est encore l'épuration par le sol, comme cela se pratique actuellement à Gennevilliers.

Semblablement dans les grandes villes, il est prescrit de désinfecter les fosses avec le chlorure de zinc ou le sulfate de fer (il faut pour que cela soit efficace, 25 gr. de sel par personne et par jour, 5 kilogr. par mètre cube, 10 litres de la solution à 28° de Beaumé) avant de pratiquer la vidange. Cette désinfection préalable annihile toute odeur pendant la vidange et le transport des matières au dépotoir. A Paris, une ordonnance du Préfet de la Seine de 1878 prescrit même de ne laisser dégager aucun gaz pendant le remplissage des tonnes. Les entrepreneurs sont tenus d'avoir des appareils où les gaz sont conduits et brûlés, ou bien où ils vont se décomposer en barbotant avec des substances

désinfectantes (Voir Vallin et Gérardin, *loc. cit.*, p. 397).

Au lieu d'être collectées dans des fosses fixes ou mobiles, les matières fécales peuvent être déversées dans l'égoût. Cette manière de faire a été fortement critiquée. Il semble pourtant qu'il soit possible d'épurer et d'assainir ces eaux d'égoût mélangées aux vidanges en les déversant à la surface d'un sol poreux et drainé, à la condition que l'irrigation soit intermittente et le sol bien ventilé. Dans ces conditions la destruction de la matière organique est indéfinie et la saturation impossible (Girardin, Schlœsing, Frankland, Durand-Claye, Marié-Davy). L'eau sortant des drains est suffisamment assainie et épurée pour être déversée sans danger dans les cours d'eau du voisinage.

Il ressort en effet des travaux de la *Commission technique de l'assainissement de la ville de Paris* (1883) que l'épandage sur le sol des eaux d'égoût, mêmes chargées de matières excrémentitielles, ne semble avoir aucun danger. Les bactéries virulentes et septiques, les contages de toutes sortes se détruisent en effet mieux au contact de l'air et au contact de l'eau oxygénée que par tout autre moyen. C'est ainsi qu'à Gennevilliers la pureté des eaux de la nappe souterraine est manifeste, puisqu'elles ne contiennent pas 0 gr. 001 d'azote ammoniacal par litre, et que les micrococcus y meurent rapidement; puisque 1 centimètre cube de ces eaux montre à peine 12 bactéries, tandis que l'eau de la Vanne en contient sous le même volume 62, l'eau de la Seine à Bercy 1400 et l'eau d'égoût 20 000.

C'est donc à empêcher le dégorgement du grand collecteur et des eaux impures des rives de la Seine et de la Marne dans la Seine transformée par ce fait en un vaste marécage pestilentiel, qu'il faut s'attacher avant tout. (Voy. *Rapport de l'ingénieur en chef Humblot à la première séance de la Commission de l'assainissement de Paris. Rev. scientifique*, n° 8, 24 fév. 1883, p. 245 et suivantes.)

En temps de guerre il est parfois utile de désinfecter le sol et d'empêcher la souillure de l'air et l'infection des cours d'eau du voisinage, suite de l'agglomération et de la putréfaction presque à ciel ouvert de nombreux cadavres d'hommes et de chevaux. C'est ainsi qu'on fut obligé de faire à Sedan et à Balan, où 20 000 cadavres de soldats français et allemands avaient été rapidement jetés dans les tranchées.

« On enlevait la couche superficielle de terre et l'on s'arrêtait quand on apercevait la teinte noirâtre et sulfureuse qui annonce le voisinage des cadavres; on arrosait la surface avec une solution d'acide phénique impur, et l'on découvrait le cadavre. Celui-ci était saupoudré d'une couche mince de chlorure de chaux, aspergé d'acide nitrique, et l'on versait sur la fosse une grande quantité de goudron de houille; 2 tonneaux suffisaient pour les fosses contenant 30 à 40 cadavres; on en répétait 5 à 6 dans les tranchées où 250 à 300 corps avaient pu trouver place. Le mélange de chlorure de chaux et d'acide phénique dégageait dans l'atmosphère de grandes quantités de chlore. On répandait à la surface des corps ainsi mis à nu des branchages, de la paille qu'on imbibait de pétrole; il était alors très facile d'enflammer le contenu de la fosse qui se transformait bientôt en brasier.

» Au bout de deux heures, le contenu de celle-ci s'était considérablement affaissé et réduit au trois quarts du volume primitif; on ne voyait plus que des ossements calcinés recouverts de résine concrète et noire, les terres enlevées étaient rejetées dans la fosse et le tumulus ensemencé avec du chanvre et du lin. Le travail dura du 20 mars au 20 mai, et ne fut interrompu que sur les réclamations des familles allemandes qui s'opposèrent à ces pratiques de crémation. » (Voy. Crèteur, *Congrès d'hygiène de Bruxelles*, 1876.)

Désinfection des viandes et des boissons. — Il peut arriver que dans certaines circonstances (sièges, armées en campagne, etc.) on soit forcé de faire usage de viandes ou de boissons avariées. Si l'on est obligé de manger de la viande trichinée ou celle provenant d'animaux charbonneux, le meilleur moyen de désinfection qu'on puisse employer est la chaleur. La trichine ne résiste pas à une chaleur de 100°. Il faut avoir soin toutefois de laisser cuire suffisamment la viande pour que les parties profondes soient bien portées à au moins + 70°.

Pour les viandes de conserves avariées, les champignons, les moisissures sont faciles à rendre innoffensifs par une bonne cuisson. Mais il n'en serait pas de même pour le développement d'alcaloïdes cadavériques et ptomaïnes, car celles-ci ne sont pas détruites par une température de + 100°.

Les lavages ou la fumigation des aliments à l'acide sulfureux arrêtent la fermentation et chassent la mauvaise odeur. Par la cuisson l'acide sulfureux disparaît et ne paraît pas causer le moindre accident (Vallin et Gérardin).

Une couche de poudre de charbon est encore un bon moyen de protéger les viandes, et un léger badigeonnage à l'acide salicylique ou à l'acide borique retarde la putréfaction.

Pour les boissons suspectes, le procédé qui permet le mieux de se garer de leurs impuretés est sans contredit l'ébullition, la précipitation des matières organiques par une petite quantité d'alun, la filtration et l'aération. A l'aide de ce traitement on peut faire usage sans crainte des eaux les plus impures.

Nous terminons ici notre longue énumération des désinfectants. Le lecteur nous la pardonnera. Elle était utile, car c'est un sujet trop méconnu, plus délaissé encore, sujet cependant qui doit attirer toute notre sollicitude : il est de ceux qui conserve la santé et préserve la vie.

VII. Maladies virulentes, infectieuses et contagieuses, et désinfectants. — Cette question si importante de l'application thérapeutique des désinfectants nous ramène à la grande question de l'origine des maladies contagieuses. Connaître la cause d'une maladie, c'est acquérir le moyen de la combattre et de la vaincre. A ce titre nous ne pouvons terminer cet article sans dire un mot des origines probables des maladies à *contages*, puisque la connaissance étiologique de nos maux nous conduit fatalement aux agents propres à les guérir.

Pour une certaine Ecole toute moderne, toute maladie virulente est le fait d'un « organisme vivant ». Nous ne pouvons mieux faire à cet égard que de laisser la parole à un des adeptes les plus éloquents de cette Ecole.

« Que savait-on, dit H. Bouley (*Acad. de médecine*, mars 1883), des conditions de la virulence, il y a à peine quelques années? Tout était indéterminé et obscur. Etait-ce des exhalations gazeuses, ce qu'on appelait des effluves, était-ce par des liquides, par des particules solides que la transmission des maladies s'effectuait? A ces questions, point de réponse précise. On ne savait

où se prendre. Mais aujourd'hui, on peut le dire, le mystère de la contagion est dévoilé, grâce aux travaux parallèles de Pasteur et Davaine d'une part, de Chauveau de l'autre..... Il est acquis aujourd'hui à la science, de la manière la plus irréfutable, que la contagion est fonction de l'activité d'une particule vivante, susceptible de pulluler à l'infini dans l'organisme qui en a été ensemencé. »

Cette particule, c'est le *virus*.

La maladie contagieuse est l'expression de cette pullulation. La transmission de cette particule d'un animal malade à un animal sain, réalise la contagion.

Rien de plus simple que cette notion. Elle dissipe toutes les obscurités du passé.

Parmi les maladies contagieuses, il y en a déjà quelques-unes dont l'élément vivant, le germe, a pu être déterminé spécifiquement, grâce à la merveilleuse méthode, inventée par Pasteur, de sa culture possible dans un milieu extra-organique. Ces maladies sont les maladies microbiennes proprement dites. Dans cette catégorie se trouvent les deux espèces de charbon, la septicémie, le choléra des poules, le rouget du porc.

Dans la deuxième catégorie, la plus compréhensive encore, il faut placer les autres maladies contagieuses dont l'élément vivant n'a pas encore pu être déterminé et ne se montre que sous forme de granulations anatomiques, non encore susceptibles d'être distinguées des granulations anatomiques qui ne sont pas virulentes. Mais les belles expériences de Chauveau ont mis hors de doute que la virulence dans ces maladies était inhérente à des particules solides vivantes, c'est-à-dire à des germes, puisqu'elles se multiplient à l'infini. De fait, dans la nature, il n'y a qu'une seule force qui puisse produire la multiplication, c'est la force de la vie. Donc la contagion est fonction d'un élément vivant.

Du reste, cette division entre les maladies contagieuses microbiennes et celles dont l'élément vivant n'a pas encore pu être déterminé spécifiquement, est une division toute provisoire, et il est probable qu'elle s'effacera avec le temps. Voici, par exemple, la morve du cheval qui doit être rangée aujourd'hui dans la catégorie des maladies microbiennes grâce à la découverte qui vient d'être faite de son microbe par le professeur Bouchard et ses deux collaborateurs Capitan et Charrin. Découverte qui a été faite simultanément à Berlin par deux expérimentateurs, Löffer, assistant de Koch, et Schutzer, professeur à l'Ecole vétérinaire.

Cette concordance des résultats obtenus à Paris et à Berlin est un fait important qui diminue les chances des erreurs possibles dans les conclusions.

La tuberculose aussi peut être rangée aujourd'hui parmi les maladies microbiennes d'après les recherches de Koch de Berlin (et celles plus récentes de Cornil et Babes sur les *bacilles* de la tuberculose, *Académie de médecine*, avril 1883). Avec le temps les maladies de cette dernière catégorie ne peuvent manquer de s'accroître. Mais, que l'élément de la virulence soit déterminable spécifiquement on ne le sait pas. Un fait demeure certain d'après les expériences faites et répétées sur ce point : c'est que « la virulence est fonction d'un élément vivant. »

Cette notion acceptée, voyez comme l'anatomie pathologique en est immédiatement éclairée et comme les obscurités de l'évolution des lésions disparaissent. Qu'était le tubercule pour les anatomo-pathologistes, je ne dirai pas du passé, mais d'hier? On ne pouvait s'expliquer son évolution, on ne pouvait se rendre compte de sa localisation. Avec la notion du germe tout s'explique : Le tubercule, celui de la tuberculose comme celui de la morve a sa cause dans une pullulation de microbes dans un point déterminé du poumon et dans la formation autour de ces microbes d'un kyste enveloppant, identique à celui qui se forme dans les muscles autour de la larve de la trichine. Le microbe du tubercule est comme la larve de la trichine, l'*épine irritante* qui donne lieu à un travail inflammatoire périphérique.

Le chancre de la morve, les grandes destructions de la membrane pituitaire qui se manifestent si communément dans la morve aiguë du cheval, ne peuvent-ils pas s'expliquer par la pullulation dans le tissu de la membrane des éléments de la virulence qui étouffent la trame organique et en déterminent la mortification de proche en proche? L'expérience de l'inoculation de la morve au chien donne, ce me semble, la démonstration de la vérité de cette interprétation. L'organisme du chien est en général refractaire à l'infection morveuse, mais il peut lui servir de milieu local de culture. Inoculez la morve sur la peau de la face du chien, et vous verrez survenir des phénomènes de phagédénisme à la suite de cette inoculation. Ils dépendent bien d'une pullulation de microbes, car on peut puiser dans ces plaies ulcéreuses de la peau de chien un virus qui se montre mortel pour l'âne ou le cheval. Le microbe est donc dans les plaies ulcéreuses du chien à l'état de culture. Mais il me semble que ce milieu s'épuise, car un moment arrive après plusieurs mois où le phagédénisme s'arrête de lui-même, puis la cicatrisation intervient et tout rentre dans l'ordre. A l'autopsie, on ne rencontre dans ce cas aucun signe d'infection générale.

La notion du germe a ouvert à l'anatomie pathologique une voie de recherche tout à fait inattendue. Elle l'a conduit à reconnaître l'existence certaine de lésions *invisibles :* invisibles non seulement à l'œil nu, mais encore au microscope ; jusqu'à présent, tout au moins le procédé pour la constatation de ces lésions est l'ensemencement.

La physiologie avait conduit à fixer le siège de la rage dans le système nerveux central. Mais l'anatomie pathologique était demeurée impuissante à confirmer cette induction, parce que les organes nerveux, le cerveau, le bulbe, la moelle ne portaient aucune trace d'une altération matérielle saisissable. La rage était une maladie sans *matière*. Mais la rage étant contagieuse doit procéder d'un germe; Pasteur a eu l'idée d'ensemencer directement le cerveau avec de la matière cérébrale puisée sur un animal enragé, et l'expérience lui a prouvé que, dans la rage c'était le cerveau ou la moelle qui servait d'excipient au virus rabique, ou pour mieux dire, que c'était le tissu de ces organes qui constituait le milieu de culture le plus favorable au virus inoculé. Grâce à cette belle découverte qui dérive immédiatement de la notion du germe, tout s'explique dans la symptomatologie de la rage. Le ramollissement de la mœlle que l'on constate sur les chiens qu'on a laissé mourir de leur maladie est un phénomène du même ordre que la destruction de la muqueuse nasale dans la morve du cheval : c'est un résultat de la pullulation à l'excès dans la trame médullaire de l'élément vivant de la virulence rabique.

Qui sait si dans la fièvre typhoïde les troubles nerveux ne procèdent pas eux aussi de la présence dans le cerveau des éléments de la virulence qui y pulluleraient comme dans la rage?

Plaçons-nous maintenant au point de vue de la symptomatologie. Il y a dans l'homme des maladies qui se caractérisent par des rougeurs à la peau : la scarlatine, la rougeole. Quelle est la signification de la couleur du tégument? A cette question pas de réponse possible avec les simples notions cliniques.

Mais voici des clartés qui nous viennent des connaissances auquelles a conduit la théorie microbienne. Le porc est affecté d'une maladie qui se caractérise, elle aussi, par des rougeurs à la peau : d'où les noms de *rouget, mal rouge* sous lesquelles elle est connue. Cette maladie est contagieuse. Pasteur et ses collaborateurs en ont recherché le microbe. Ils l'ont trouvé, ils l'ont isolé, ils l'ont cultivé et ils ont donné la preuve que c'était de ce microbe que procédaient les taches rouges de la peau, puisqu'ils les ont fait apparaître par l'inoculation. D'où cette conclusion autorisée : que ces taches rouges sont l'expression de la pullulation dans le tissu tégumentaire de l'élément vivant de la virulence du rouget.

Mais c'est surtout à l'endroit de la prophylaxie des maladies virulentes que la doctrine microbienne a donné les résultats les plus merveilleux. S'emparer des virus les plus mortels, les soumettre à une culture méthodique, faire agir sur ceux des agents modificateurs dans une mesure calculée et réussir ainsi à les atténuer à des degrés divers, de manière à faire servir leur force réduite mais encore efficace à transmettre une maladie bienfaisante, à la suite de laquelle l'immunité est acquise contre la maladie mortelle. Quel rêve! Et ce rêve Pasteur en a fait une réalité..... Mais voici une autre voie ouverte à la prophylaxie et à la thérapeutique préventive et qui dérive également de cette grande notion du germe, condition de la virulence.

Que l'Académie me permette, ajoute Bouley, de lui relater quelques expériences bien intéressantes et peut être pleines d'espérances et qui ont été faites à l'école vétérinaire de Vienne par le docteur Froschauer. Un citron étant coupé en deux on laissa les deux moitiés exposées à l'influence de l'air, jusqu'à ce qu'elles fussent couvertes de moisissures. Ce résultat obtenu, on plaça l'une de ses moitiés dans un vase contenant 1 pour 100 d'hydrogène sulfuré, tandis que l'autre moitié ne fut pas soumise à cette influence. Sur celle-ci la moisissure prit du développement et finit par former un duvet épais sur la tranche du citron. Sur l'autre la végétation du champignon s'arrêta et avorta,

Ce fait constaté, Froschauer fit l'expérience suivante : la septicémie étant inoculé à deux groupes de souris, l'un de ces groupes fut placé sous une cloche où l'on fit dégager 1 p. 100 d'hydrogène sulfuré, en ayant soin de ménager une ouverture pour le dégagement du gaz. Ce groupe soumis à l'influence de l'hydrogène sulfuré ne contracta pas la septicémie, tandis que celui des animaux qui vécut dans l'air succomba à l'infection, comme il arrive toujours en pareil cas.

Enfin Froschauer répéta cette expérience avec la clavelée. Huit moutons de trois mois furent inoculés avec le même virus. Six furent soumis à l'influence de l'hydrogène sulfuré ; deux furent laissés libres pour servir de contrôle. Ces deux derniers moururent des suites de l'inoculation, tandis que sur cinq des six autres on ne constata aucun phénomène de réaction, même aux endroits où l'inoculation avait été pratiquée. Sur un seul une pustule avortée se manifesta sans éruption générale.

Ces expériences ont, sans doute, besoin d'être contrôlées et répétées avant qu'on soit autorisé à en tirer les conclusions définitives qu'elles semblent renfermer. Mais acceptons ces conclusions comme certaines, ne voyez-vous pas combien la thérapeutique préventive en bénéficierait? Si en laissant des moutons intentionnellement contaminés respirer dans une atmosphère qui renferme une proportion d'hydrogène sulfuré compatible avec la santé, on transforme le milieu intérieur du mouton en un milieu qui n'est pas favorable au développement de l'élément de la virulence claveleuse et si l'on prévient ainsi le développement de la maladie auquel cet élément aurait donné lieu par pullulation, ne peut-on pas augurer de ces expériences que en recourant au même moyen dans les salles où les malades peuvent être contaminés par la variole, on préviendrait chez ceux-ci la pullulation, c'est-à-dire le développement du microbe infectieux?

Cette conclusion est très autorisée et il nous semble qu'il y a lieu d'instituer des expériences dans cet ordre d'idées, non seulement pour la variole mais pour d'autres maladies contagieuses, comme la diphthérie par exemple. Trouver les agents antagonistes des différents éléments des virulences, voilà le problème dont les thérapeutistes doivent se proposer la solution.

Il ne faut pas croire qu'il soit nécessaire de recourir à de grandes quantités de ces agents pour obtenir des conditions telles du milieu intérieur qu'elles soient incompatibles avec les manifestations de l'activité des microbes de la virulence.

Cela nous conduit à répondre à une des objections que Jaccoud a faites à la thérapeutique qui vise les microbes et tâche d'enrayer la marche d'une maladie en s'attaquant à sa cause. Jaccoud dans un langage plein d'éloquence s'est attaqué aux médecins qui, pour tuer le microbe accumulent dans le corps de leur malade tant de médicaments à la fois qu'ils font comme l'ours avec son pavé. Nous ne savons pas contre qui les sarcasmes éloquents de Jaccoud ont été dirigés. Mais on ne saurait rendre les méthodes responsables des erreurs et des bévues que l'on peut commettre en leur nom.

L'étude expérimentale des microbes enseigne combien facilement dans leur milieu de culture ils sont influencés par des agents dont la quantité pondérique est faible, faible jusqu'au point d'être dans quelques cas infinitésime. Que l'Académie me permettre d'entrer ici dans le détail d'une expérience qui me paraît pleine d'enseignements pour les applications et pour les interprétations thérapeutiques.

Un expérimentateur, Raulin, a soumis à une étude expérimentale des plus minutieuses un champignon microscopique, *l'aspergillus-niger*. Il est arrivé par une série de tâtonnements à composer le liquide de culture qui convient le mieux au développement de cette plante. Ce liquide ne contient pas moins de douze substances auxquelles il faut ajouter l'oxygène de l'air. Une fois ce liquide trouvé, Raulin s'est appliqué à la recherche de l'influence propre de chacun des éléments composants, et il est arrivé à des résultats assez inattendus : celui-ci, par exemple, que si l'on supprime du liquide de culture les 0,07 de sulfate de zinc qu'il convient, la récolte de l'aspergillus se trouve réduite au dixième de ce qu'elle était avec le liquide complet. Voilà une preuve expérimentale de ce que peut produire une modification qu'on pouvait croire *à priori* bien faible, de la

composition du liquide de culture par soustraction d'un de ses éléments composants.

Mais c'est bien autre chose si on le modifie par addition. Savez-vour ce qu'il faut de nitrate d'argent pour rendre impossible la végétation de l'aspergillus dans son liquide complet de culture? Un seize cent millième. La production de l'aspergillus qui était de 25 grammes dans les conditions données de l'expérience est réduite à zéro par l'addition d'un seize cent millième de nitrate d'argent. Il y a même plus. L'influence stérilisante de l'argent est telle, que si l'on met le liquide complet de culture dans un vase d'argent la végétation ne s'opère pas. L'activité de pullulation de la semence de *l'aspergillue niger* est actuellement neutralisée.

Supposons pour un instant avec Duclaux au livre duquel j'emprunte ces renseignements (*Ferments et fermentation*, Paris, 1882) que *l'aspergillus niger* soit un parasite qui s'attaque à l'homme et fait naître une maladie par sa pullulation dans son organisme. Savez-vous quelle quantité de nitrate d'argent il faudrait pour arrêter cette pullulation dans un homme du poids de 60 kilogrammes? Quarante milligrammes. Et si la pullulation avait lieu dans le sang exclusivement, cinq milligrammes suffiraient. »

On voit clairement où veut en venir Bouley, et notons-le, il expose la doctrine microbienne des maladies.

Si la théorie de Pasteur doit être acceptée dans toute son étendue, c'est une nouvelle lutte pour l'existence qui découvre ses horizons sans borne.

Toutefois il est permis encore d'avoir certains doute sur l'étiologie parasitaire des maladies virulentes.

Sans aucun doute, Pasteur et ses disciples ont obtenu de remarquables succès, et plus que tout autre nous applaudissons à leurs belles expériences, mais nous pensons néanmoins que ce serait étrangement s'abuser que de croire que tout est acquis sur l'étiologie des maladies infectieuses ou contagieuses. Nous ne nions pas que pour certaines, le charbon, le choléra des poules et peut-être la morve du cheval et le mal rouge du porc, le générateur soit un micro-organisme vivant. Mais où sont les bactéries génératrices de la vaccine, de la variole, de la rougeole, de la scarlatine, de la fièvre typhoïde, etc.? On a bien décrit aussi la bactérie de la syphilis, mais dans ce cas comment expliquer la transmission de la maladie du père à la mère, par exemple par l'intermédiaire du fœtus? Nous savons bien que Strauss et Chamberlan (*Société de biologie*, 17 décembre 1882) ont obtenu la transmission des bactéries charbonneuses au fœtus en inoculant la mère, mais c'est là un fait d'observation qui n'est pas constant.

Mais il n'y a pas que la syphilis qui se transmette ainsi par le germe, toutes les maladies générales, la scrofulose, la tuberculose, les diathèses cancéreuse, rhumatismale, etc., se transmettent ainsi par hérédité des ascendants aux descendants. A-t-on jamais trouvé le microbe de leurs spermatozoïdes ou de leurs ovules? Et si un changement de milieu est si rapidement mortel pour les bactéries, comme le dit Bouley, pourquoi l'acide salycilique, qui empêche généralement leur développement, n'arrive-t-il pas à annihiler les bractéries supposées de la fièvre typhoïde, lors même qu'on l'introduit dans le sang à la dose journalière de 5 et 6 grammes, c'est-à-dire en formant une solution salycilée sanguine d'environ $\frac{1}{1000}$? Pourquoi le borax si bon antiseptique ne donne-t-il pas de meilleurs résultats quand on l'administre dans les maladies infectieuses, la diphthérie par exemple? Pourquoi les inhalations de créosote ne tuent-elles pas le microbe de la tuberculose pulmonaire? Comment, d'autre part, admettre qu'un milieu favorable une première fois à la vie des bactéries des fièvres éruptives y soit réfractaire une seconde fois, ce que vient montrer l'immunité pathologique?

Comment aussi admettre la guérison spontanée de cette maladie une fois les bactériens développés en nombre incommensurable? Arrêtent-ils leur destruction dans la fermentation putride! On nous dira que nous avons alors affaire à de la matière morte et non à un organisme vivant. Soit. Mais où sont les micro-organismes pendant la période d'incubation des fièvres éruptives ou dans l'incubation de la fièvre typhoïde?

Tout n'est donc pas encore dit sur ce brûlant sujet, et peut-être n'est-il pas une hérésie de supposer qu'avant la naissance des bactéries dans l'organisme malade, il survient un état moléculaire particulier de la matière vivante si instable par suite du trouble préalable des humeurs (milieu intérieur), et que ce n'est que secondairement que les microbes ont la faculté d'apparaître. On a pu soutenir en effet, que les micro-organismes ne représentent autre chose que des agents véhicules des matières infectieuses ou virulentes, dont ils seraient imbibés ou vernissés.

Mais ce n'est pas tout, et comme nous devons ici faire l'histoire de la science, nous avons le devoir de dire que Pasteur a trouvé des contracdicteurs et que d'autres en répétant ses expériences ont été moins heureux que lui.

D'après les faits observés par Loeffler, Gotti (de Bologne), Guillebeau, Weber (*Soc. centr. de médecine vétér. de Paris*, 8 juin 1882) : les vétérinaires de Turin, Vallada, Vassi, Brusasco, Longo, A. Venuta et Demarchi, et rappelés par Peter à l'Académie de médecine (*Bull.*, séance du 27 mars 1883, n° 13, p. 402 et suiv.; séance du 27 avril 1883), les inoculations préventives à l'aide de virus-vaccin charbonneux ne confèrent pas toujours l'immunité; et quand elles la confèrent, celle-ci ne paraît guère excéder un an.

Elles peuvent en outre faire périr par suite d'accidents graves qu'elles provoquent comme semblent le démontrer les faits annoncés par l'école de Turin (*Bull. de méd. véter.* dirigé par H. Bouley, 1883, p. 33) et les faits signalés dans le rapport de Mathieu (*Soc. centr. vétér.*, 13 juillet 1882), où malgré des vaccinations successives sur un troupeau de 220 bêtes à Montpottier, 6 mouraient le mois suivant du charbon. La commission de Turin vit périr de son côté les 5/9 des moutons vaccinés par l'inoculation consécutive du sang de râte (Voy. *Lettre des professeurs de l'école vétér. de Turin à M. Pasteur*, *Rev. scientifique*, n° 19, 12 mai 1883, p. 594). Gotti et Révolta ne furent pas plus heureux.

Il est vrai que si l'école de Turin dit que le virus charbonneux très frais peut tuer le mouton vacciné dans la proportion mentionnée ci-dessus, Pasteur leur répond qu'ils ont pris du virus d'un mouton mort depuis plus de vingt-quatre heures, et par conséquent septique et charbonneux, et leur oppose les résultats de Boutet (*Union agricole d'Eure-et-Loir*, 2 novembre 1882), qui font voir que la perte qui était il y a dix ans de 9,01 p. 100, n'est plus depuis les vaccinations que de 0, 65 p. 100. Toutefois il est bon de dire que les statistiques avant 1881 sont fort hasardés comme l'a

déjà fait remarquer Leblanc, qui expérimente à la ferme de Rozières (Voy. *Arch. de méd.*, t. V, 1883), et que d'autre part, les vétérinaires de Turin ont répondu à Pasteur (*Recueil de méd. vétér.*, 1883, p. 34) que leurs moutons ne sont pas morts de la septicémie, mais bien du charbon, puisqu'on n'a pu trouver chez eux le microbe septicémique, et qu'ils ajoutent que le sang expérimenté provenant d'un animal mort depuis plus de vingt-quatre heures n'est pas une objection sérieuse, car alors tous les cas de contagion causés par des cadavres d'animaux charbonneux morts depuis plus de vingt-quatre heures seraient des cas de contagion mixte de septicémie et de charbon.

Il paraît donc en somme, qu'après les inoculations préventives avec le virus-vaccin on est jamais sûr de ne pas avoir d'accidents, que l'immunité n'est pas toujours obtenue, et que les récidives sont fréquentes comme cela a lieu pour l'érysipèle et la diphthérie de l'homme qu'une première atteinte est loin de mettre à l'abri. J. de Jarnowsky qui a observé 50 cas de charbon chez l'homme, mentionne deux cas relatifs à des individus dont l'un fut atteint de la maladie charbonneuse deux fois en deux ans et l'autre trois fois en trois ans.

Péter a rappelé à l'académie, lors de la dernière discussion sur le traitement de la fièvre typhoïde, que Trousseau, frappé par l'exemple d'un cultivateur de la Bessarabie qui, pour annihiler les effets de la clavelée chez ses moutons, les avait inoculés avec du virus claveleux et qui était arrivé ainsi, après plusieurs inoculations d'un virus claveleux de moins en moins fort (il prenait le Virus chez les bêtes qui n'avaient qu'une clavelée à peine marquée ou même bornée à l'éruption) à rendre ses troupeaux réfractaires à la clavelée, Trousseau, disons-nous, avait eu l'idée d'essayer du même procédé chez l'homme pour la variole. Il institua à cet effet la *variolisation* à Necker avec son interne qui était alors Delpech. Par ce procédé il arriva à ne donner que des varioles bénignes. En prenant le virus des boutons de ces dernières il parvint même à n'avoir plus que le bouton comme après la vaccination. Il espérait donc avoir réussi à conférer ainsi l'immunité à la variole. Mais bientôt survint le revers. On s'aperçut que le même virus pouvait donner ici une variole légère, là une maladie grave, mortelle même, et qui plus est, qui pouvait devenir un foyer de contagion. Son espoir était déçu et le moyen prophylactique contre la variole inapplicable.

On voit donc aussitôt quelles sont les objections qu'on peut élever contre les vaccinations préventives chez l'homme.

D'autre part, il ne faut pas trop se hâter de conclure dans ces sortes de choses. En effet, on sait que Pasteur injectant à des lapins de la salive d'un enfant rabique mort dans le service de Lannelongue, avait cru découvrir une « maladie nouvelle » causée par un parasite nouveau lui-même (*Bull. de l'Acad. de méd.*, 1881, p. 91). Or, peu après, Pasteur lui-même (*Séance de l'Acad. de méd.* du 22 mars 1881) reconnaissait que cette « maladie nouvelle » n'avait aucune relation avec la rage, car cette maladie il réussit à la communiquer à des lapins en inoculant le mucus (non la salive comme il le dit, les cadavres n'ayant plus de salive) recueilli sur des cadavres d'enfants morts de broncho-pulmonie à l'hôpital Sainte-Eugénie. Cette maladie qui n'est que de la septicémie, comme l'avait déjà soutenu Collin (d'Alfort) (*Bull. de l'Acad.*, mars 1881), Vulpian l'a détermina en injectant aux lapins la salive normale d'individus sains (*Bull. de l'Acad. de méd.*, 29 mars 1881). Sternberg confirma le fait (*National Board of Hearth Bull.*, 1881).

D'un autre côté, on n'est pas encore absolument fixé sur le fait de savoir si réellement les Bactéries morbifères viennent du dehors ou proviennent de nos humeurs elles-mêmes altérées. Si pour Pasteur, Bouley, etc. (*Bull. de l'Acad. de méd.*, 1881, p. 600, 601 et 788), les ptomaïnes ou alcaloïdes cadavériques de Selmi, sont les produits de la désassimélation cryptogamique fermentative, pour A. GAUTIER (*Bull. de l'Acad. de méd.*, 1881, p. 935), CASALI (*Sulli acidi biliari*, etc. (FERRARE, 1881, p. 81) au contraire, ce sont là des produits nécessaires de la désassimilation des tissus animaux après la mort.

Pour Béchamp (Voy. ESTOR et BÉCHAMP, *Acad. des sc.*, 1868, t. LXVI, p. 422, 860 et 863; BÉCHAMP, *Acad. de méd.*, 1881, p. 587, 598; BÉCHAMP, *Les Microzymas*, Paris, 1883) la maladie est bien le fait d'organismes microscopiques vivants, mais ceux-ci ne sont que des organites physiologiques devenus pathologiques en nous et par nous (ce qui expliquerait que, chez les animaux surmenés la putréfaction survient bien plus rapidement que dans les autres genres de mort), contrairement à Pasteur qui les fait venir de l'extérieur. Or, dit Béchamp, jamais on n'a pu communiquer une maladie caractérisée, fièvre typhoïde, syphilis, variole, etc., en prenant un microbe *dans l'atmosphère*. C'est ce que dit aussi un maître éminent Ch. Robin : « Jusqu'à présent dans l'observation des poussières, on n'est jamais encore tombé sur des germes nocifs ou meurtriers. On n'a trouvé dans ceux de l'air qui ont été soumis à la culture que des inoffensifs seulement. On a trouvé, cultivé, et inoculé en fait de cryptogames meurtriers, virulents ou autres que ceux recueillis sur des malades ou des cadavres dans lesquels l'action pathogénique antécédente et la mort ont été supposées dues à ces cryptogames parasitaires. On est, par suite, obligé de croire que ces levûres ou ferments entrés inoffensifs sortiraient meurtriers, virulents, etc., de l'organisme mort ou encore vivant, mais malade (varioleux, cholériques)..... Ce ne pourrait être, ajoute M. Robin, qu'en empruntant à l'organisme la virulence de ses humeurs dont ces moisissures se nourrissent. » (CH. ROBIN, *Dict. encyclop. des sc. méd.* Paris 1882, art. GERMES, p. 598 et suiv.).

C'est en somme ce que dit Pasteur lui-même quand il dit : « Les germes des microbes, auteurs de ces dernières maladies (peste, typus des camps) sont partout répandus. L'homme les porte en lui ou dans son canal intestinal sans grand dommage, mais prêts à devenir dangereux, lorsque par des conditions d'encombrement et de développements successifs à la surface des plaies dans des corps affaiblis ou autrement, leur virulence se trouve progressivement renforcée. » (Cité par M. Péter, *Bull. de l'Acad. de méd.*, séance du 27 mars 1883, p. 413).

Il y a des Bactéries à peu près partout, dans le corps de l'homme le plus sain. Il est difficile de trouver un tissu ou une humeur cadavérique accessible à l'air sans bactéries en raison de la décomposition des matières organiques qui existent partout et qui donnent la nourriture et le développement aux cryptogames microscopiques.

Les *Bacilli* de l'Hôtel-Dieu de Paris cultivés sur la gélatine et injectés par millions dans le sang des lapins restent inoffensifs (MIQUEL, *Thèse de Paris*, 1880, p. 479;

(Ibid.) *Ann. météorolog.*, 1882, p. 496; Louis Olivier, *Les Germes de l'air, Rev. scientifique*, n° 10, 10 mars 1883, p. 290). Où sont dès lors les microbes septiques?

En injectant les levûres des poussières soumises à la culture on n'est pas encore parvenu à déterminer une maladie infectieuse. On ne le peut qu'à l'aide des Bactéries provenant des liquides ou tissus *d'un malade infectieux* conservé et propagé par la culture (Ch. Robin, art. Germes, du Dict. encyclop., 586). Aucun caractère ne permet de spécifier les germes pernicieux des inoffensifs. Ils virent à côté les uns des autres et sans qu'on puisse les distinguer. Beaucoup de Lepthotrix du tube digestif (Robin, Lewis), les Bacilli de l'infusion de foin (Cohn) qui sont inoffensifs sont identiques à ceux du sang de râte, et même on pourrait transformer le bacillus du foin et les aspergillus en bactéries virulentes par culture dans un liquide albumineux (Greanfield, Büchner, 1881).

N'est-ce pas alors une modification inconnue des humeurs qui permet aux bactéries de vivre et peut-être de naître? Dès lors, n'est-ce pas l'organisme qui est le premier malade, et la bactérie est-elle autre chose qu'une conséquence? Sa virulence ne l'emprunte-t-elle pas au milieu où elle végète comme la mouche qui puise le charbon en enfonçant sa trompe dans le sang d'un animal charbonneux, va le porter ensuite à l'homme qu'elle pique sans le contracter elle-même?

Comme on le voit d'après l'exposé fait ci-dessus de la question, tout n'est pas dit sur la doctrine parasitaire des maladies infectieuses. Pasteur a jeté le défi aux professseurs de l'école vétérinaire de Turin, ses contradicteurs. Que ceux-ci acceptent donc sans tergiverser davantage. Une commission scientifique inspirée par Pasteur et dirigée par Strauss est partie en Egypte pour étudier le choléra, ses résultats n'ont pas été aussi féconds qu'on pouvait l'espérer mais cependant on y a acquis une expérience dont l'avenir profitera sans doute, quelques puissent devenir les conclusions au sujet de la doctrine microbienne.

Quoi qu'il en soit nous avons exposé tout au long la doctrine microbienne de l'origine des maladies infectieuses pour appeler de nouvelles recherches sur cette vaste question, une de celles qui touche de plus près à la santé publique. Aujourd'hui il est difficile de se prononcer. La parole est à l'avenir. (Comme complément, voyez l'art. Bactéries.)

DESSICCANTS ou DESSICCATIFS. On appelait ainsi autrefois les médicaments qui avaient la propriété de sécher les plaies. La plupart des astringents sont des dessicatifs.

DÉTERSIFS. L'ancienne médecine rangeait sous ce nom les médicaments qui *détergeaient* les plaies, c'est-à-dire qui favorisaient la résolution des engorgements et amenaient ainsi la cicatrisation. Presque tous les onguents dits *maturatifs* étaient des détersifs.

DEXTRINE (Léiocome, amidon grillé, gommeline, gomméine, gomme indigène). Le nom de Dextrine a été donné à ce composé hydrocarboné en raison de la propriété qu'il possède de dévier fortement vers la droite le plan de polarisation de la lumière. Les caractères spécifiques, non de la Dextrine, mais des Dextrines, car il en existe plusieurs, sont les suivants : elles sont inattaquables par la diastase, ne réduisent pas la liqueur cupro-potassique et ne subissent pas la fermentation alcoolique sous l'influence de la levure de bière *seule*.

Leur formule correspond à $n\ C^6\ H^{10}\ O^5$.

La Dextrine ordinaire se prépare avec la matière amylacée qui subit une simple transformation moléculaire. Plusieurs procédés sont mis en œuvre.

1° On soumet la fécule, mise en couches, à l'action d'une chaleur sèche de 160° à 210°. On obtient ainsi le *Léiocome.*

2° On chauffe à 90° l'empois d'amidon avec de l'acide sulfurique étendu d'eau jusqu'à ce que l'eau iodée ne colore plus en bleu une partie du mélange (1 p. d'amidon, 3 p. d'eau, 1/4 d'acide sulfurique). On sature l'acide sulfurique par la baryte et l'excès de baryte par l'acide carbonique.

On chauffe, on filtre, on évapore, et on traite le résidu par l'alcool anhydre pour séparer le glucose qui s'est formé. Cette dextrine est plus pure que la première, mais elle renferme cependant encore un peu de glucose.

3° (Procédé Payen). On mouille 1000 kil. de fécule avec 300 kil. d'eau additionnée de 2 kil. d'acide azotique à 36° aréométriques; on fait ensuite sécher la fécule à l'air libre ou dans un séchoir, puis dans une étuve maintenue à 120°. Ce procédé donne les produits connus dans l'industrie sous les noms de Dextrine, gommeline, gomme indigène, etc.

Leur couleur est moins foncée que celle du Léiocome.

4° La diastase possède, comme nous le verrons, la propriété de convertir la fécule ou l'amidon en dextrine, puis en glucose. Une partie de diastase suffit pour 2000 p. de matière amylacée. Dans l'industrie on se contente d'employer de l'orge germée moulue (*Malt*) qu'on délaye dans l'eau à 75° et à laquelle on ajoute, en agitant sans cesse, la fécule ou l'amidon. L'opération est terminée quand le liquide refroidi ne prend plus en présence de l'eau iodée qu'une teinte vineuse. A ce moment, on fait bouillir le liquide pour arrêter par une température élevée l'action de la diastase, qui convertirait la dextrine en glucose, on filtre et on évapore en consistance siropeuse. C'est le *sirop de dextrine*.

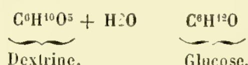
5° Pour obtenir la dextrine pure, Boudonneau (*Bullet. soc. chim.*, t. XXII) recommande le procédé suivant : On dissout cinq fois la Dextrine dans l'eau et on la précipite successivement cinq fois par l'alcool. Pour lui enlever les 9. 80 p. 100 de glucose qu'elle renferme encore, on la fait bouillir avec du chlorure de cuivre et de la soude caustique en quantité suffisante pour oxyder le glucose. On ajoute à la liqueur filtrée et refroidie de l'acide chlorhydrique et on précipite par l'alcool. En traitant de la même façon la Dextrine préparée à l'aide du malt, on obtient également un produit pur.

Musculus (*Bull. soc. chim.*, t. XVIII) est parvenu à transformer le glucose en Dextrine en le dissolvant dans l'acide sulfurique, ajoutant une grande quantité d'alcool et laissant le tout en repos pendant 3 ou 4 semaines. Le corps qui se dépose présente tous les caractères de la Dextrine pure. Il en a déduit que la Dextrine est formée de trois molécules de glucose unies avec perte d'eau.

Musculus et Gruber admettent l'existence de plusieurs dextrines qu'ils désignent sous les noms d'*Erythrodextrine*, d'*Achroodextrine*, α, β, γ, etc., etc., qui semblent différer par leurs propriétés physiques. Ces diffé-

rences proviennent sans doute des procédés employés pour les obtenir.

Propriétés. — La Dextrine ordinaire est solide, incolore, transparente, amorphe. Elle se dissout dans l'eau, dans l'alcool dilué, mais est insoluble dans l'acool anhydre qui la précipite de ses dissolutions aqueuses en flocons épais et visqueux; soumise à l'action de l'eau, sous une température même peu élevée, elle s'assimile les éléments de l'eau et passe à l'état de glucose. La diastase l'hydrate de la même façon en présence de l'eau à la condition que la température ne dépasse pas le point auquel le ferment diastasique est frappé d'impuissance, c'est-à-dire de 90° à 100°. A 200° la vapeur d'eau réagit sur la Dextrine de la même façon surtout si la fécule est un peu acide. L'action des acides dilués et chauffés est la même.



Son pouvoir rotatoire à droite est de + 138,68 d'après Payer ou de + 176 d'après Béchamp.

Le caractère spécifique de la Dextrine, qui la distingue de l'amidon et de la fécule, est la coloration rouge vineuse qu'elle prend lorsqu'on la traite par l'eau iodée.

La levûre de bière peut réagir sur la Dextrine, en présence de la diastase, qui la convertit d'abord en glucose, lequel donne ensuite de l'alcool et de l'acide carbonique sous l'action du ferment.

Traiter en tubes scellés par le brome et l'eau la dextrine forme un composé qui, repris par l'oxyde d'argent humide, donne l'*acide dextronique*. $C^6 H^{12} O^7$.

Elle forme des combinaisons avec les oxydes métalliques en abandonnant les éléments de l'eau.

Recherche. — On peut reconnaître les moindres traces de Dextrine dans la glycérine en faisant bouillir 5 gouttes de glycérine et 4 c. c. d'eau et quelques gouttes de molybdate d'ammoniaque en solution nitrique. Il se produit une coloration bleue. Pour la retrouver dans le sucre, Scheiteler dissout 13 grammes de sucre dans 50 grammes d'eau et ajoute 4 vol. d'alcool à 95°.

Le précipité traité par l'eau iodée donne une coloration rouge.

Nous avons vu à l'article bière, cidre, et nous verrons plus tard comment on peut reconnaître la Dextrine ajoutée dans un but de falsification.

Usages. — La Dextrine ordinaire peut remplacer la gomme dans la plupart de ses applications industrielles et, suivant ses procédés de préparation, elle reçoit diverses applications.

Ainsi la Dextrine glucosée est employée pour dorer les pains de luxe, comme parou des tisserands, pour les boissons mucilagineuses, la bière, le cidre, etc. La Dextrine qui renferme encore de l'amidon sert à apprêter les tissus, à l'épaississement des mordants, à la fabrication des chapeaux de soie, etc.

Nous avons vu à l'article Agglutinalifs comment on l'employait pour faire des bandelettes agglutinatives. Son pouvoir épaississant est d'autant plus considérable qu'elle renferme plus d'amidon.

DEXTROGYRE. On appelle *Dextrogyre* les substances qui ont la propriété de dévier à droite le plan de polarisation rotatoire de la lumière polarisée. La dextrine, le glucose jouissent de cette importante propriété, qui forme une caractéristique pour une foule de subtances organiques que l'analyse chimique seule ne pourrait déterminer facilement.

DIABLOTINS. Sous ce nom assez singulier on désigne de prétendues pastilles aphrodisiaques renfermant surtout du musc, de l'ambre et du safran, mais auxquelles on ajoute souvent de la cantharide.

DIABOTANUM. Nom d'un vieil emplâtre aujourd'hui inusité.

DIACARTHAME. Nom d'un vieil électuaire très compliqué aujourd'hui abandonné.

DIACATHOLICON. Voyez CATHOLICUM.

DIACHYLON (Emplâtre et sparadrap). Le diachylon gommé, emplâtre de gommes-résines ou de plomb composé, est uniquement destiné à la préparation du sparadrap diachylon employé comme adhésif dans les grands pansements.

La formule du codex est la suivante :

Emplâtre simple	1500
Cire jaune (Apis Mellifica)	250
Huile d'olives	50
Poix blanche purifiée (Pinus abies, L.)	100
Térébenthine (Pinus maritima)	150
Résine élimi purifiée (Icica Icicariba)	100
Gomme ammoniaque purifiée (Peucedanum ammoniacum, HB.)	30
Galbanum purifié (Ferula Galbaniflua et F. Rubicaulis)	30
Sagapénum purifié	40

Mêlez toutes ces substances dans une même bassine et faites fondre à une douce chaleur.

On a proposé de remplacer dans cette formule le sagapénum qui est devenu fort rare dans le commerce par parties égales de gomme ammoniaque et de galbanum.

On sait que la formule du codex donne un sparadrap cassant, peu adhésif et d'une qualité bien inférieure à celui que fournit la pharmacie centrale des hôpitaux de Paris. Ceci tient à ce que dans la préparation de l'emplâtre simple du codex il existe une quantité d'eau considérable qui maintient l'emplâtre dans une sorte de bain-marie qui l'empêche de brûler. Cette eau est ensuite rejetée et entraîne avec elle la glycérine, produit du dédoublement des corps gras par l'oxyde de plomb. C'est cette glycérine qui, dans le mode employé à la pharmacie des hôpitaux, reste dans l'emplâtre et lui communique les propriétés qui le font rechercher.

Formule des hôpitaux de Paris.

Emplâtre simple	48
Cire jaune	3
Térébenthine	3
Poix blanche	3
Gomme ammoniaque	1
Bdellium	1
Galbanum	1
Sagapanum	1

L'emplâtre simple est préparé au moment du besoin et n'est pas séparé de l'eau chargée de glycérine. Dès que la saponification est complète on évapore l'eau avec précaution et on ajoute alors seulement les autres matières. Les gommes résines sont émulsionnées ou divi-

sées dans un mélange d'eau et d'essence de térébenthine (1 kilogr. pour 7 kilogr. de gommes-résines).

D'après Desnoix on peut communiquer à l'emplâtre diachylon du codex les qualités voulues pour qu'étalé sur le calicot il constitue un bon sparadrap en lui ajoutant, suivant les saisons, des proportions variables d'un mélange de :

Galipot	3.000
Huile d'olives	1.300

Ainsi il ajoute à 1000 gr. d'emplâtre diachylon du commerce.

En novembre, décembre, janvier et février	150 gr. de ce mélange.	
En mars et avril	100	—
En mai, juin, juillet, août et septembre	50 à 60	—
Octobre	120	—

Ces formules ont été adoptées par la commission de la révision du codex de la société de pharmacie présidée par Bourgoin.

Le diachylon simple se préparait avec de la litharge 500 gr., décoction de racine de glaieul 1 kilog. et huile mucilagineuse 1 kilog. Il n'est plus employé et a été remplacé par l'emplâtre simple.

On peut obtenir un emplâtre diachylon zincique en remplaçant l'emplâtre simple préparé avec l'oxyde de plomb par l'emplâtre obtenu en précipitant un soluté de savon par une solution de sulfate de zinc, auquel on ajoute tous les autres produits, qui entrent dans la composition de l'emplâtre diachylon ordinaire. Le sparadrap préparé avec cet emplâtre a été préconisé par Gueneau de Mussy. (Dorvault Offic.)

DIACODE (Sirop). Le sirop de Diacode était préparé autrefois avec les capsules du pavot, *papaver album* L. et ce mode de préparation lui avait imposé le nom qu'il portait, δια avec, χωδεια tête de pavot.

Le codex de 1837 en donnait la formule suivante.

Extrait alcoolique de pavot	1
Eau distillée	8
Sirop simple	100

Faites dissoudre l'extrait dans l'eau, filtrez et mêlez au sirop bouillant dont on entretient l'ébullition jusqu'à ce qu'il soit ramené au degré voulu.

Cette formule a été abandonnée par suite des différences de rendement en opium des têtes de pavots. Le codex de 1866 l'a remplacée par la suivante, qui sous le titre de sirop Diacode, met à la disposition du médecin un médicament fidèle et sur l'effet duquel il peut toujours compter.

SIROP DIACODE (CODEX)

Extrait d'opium	0.50
Eau distillée	4.50
Sirop de sucre	995.00

On dissout l'extrait dans l'eau, et on filtre la solution qu'on mélange au sirop.

20 grammes de ce sirop renferment 1 centigramme d'extrait d'opium. Il possède donc une activité quatre fois moindre que celle du sirop d'opium.

DIAGRÈDE. Voy. SCAMMONÉE.

DIAPALME (Emplâtre). Emplâtre diaphœnix ou diachalcitéos, stéarate de sulfate de zinc. La formule du codex est la suivante :

Emplâtre simple	800
Cire blanche	50

Faites fondre et ajouter :

Sulfate de zinc dissous dans un peu d'eau	25

On tient la masse sur un feu doux et on agite sans cesse jusqu'à ce que l'eau soit évaporée.

On a proposé de préparer plus rapidement cet emplâtre en décomposant une partie de solution de savon par une partie d'acétate triplombique (extrait de saturne) et ajoutant un peu d'huile à la masse en fusion.

Le nom de diapalme a été donné à cet emplâtre parce que jadis on faisait entrer dans sa préparation une décoction de feuilles de palmiers et qu'on remuait la masse sur le feu avec une spatule faite avec le bois de palmier. L'emplâtre diapalme est résolutif et astringent.

DIAPHŒNIX. L'électuaire diaphœnix simple a pour formule.

Pulpe de dattes	250
Amandes douces mondées	112
Sucre	250
Miel	1000

Pour préparer l'électuaire diaphœnix composé, on incorpore à la préparation précédente certaines poudres parmi lesquelles les plus importantes sont celles de safran, rue, sabine et scammonée. En bols 2 à 15 grammes, en lavement 15 à 20.

Le lavement purgatif des peintres est composé ainsi :

Electuaire diaphœnix composé	30
Poudre de jalap	4
Feuille de séné	8
Sirop de nerprun	30
Eeau	500

On fait infuser le séné dans l'eau bouillante, puis on ajoute les autres drogues.

DIAPHORÉTIQUES. 1. Sous ce nom nous entendrons les agents de la matière médicale qui augmentent la sueur. Nous laisserons donc de côté les agents physiques, tels que l'exercice du corps dans une atmosphère chaude, le séjour dans une étuve, etc., qui produisent aussi le même effet.

La sécrétion de la sueur semble être une sécrétion par filtration. Par cet émonctoire, l'organisme régularise (par suite de l'évaporation cutanée) sa chaleur et se débarrasse de principes oxydés et désormais impropres à ses fonctions vitales ou même devenues nuisibles. C'est ainsi que la sueur donne la sortie à des sels (chlorures surtout), à de l'urée, à des acides gras volatils, à de la cholestérine, à de l'acide carbonique, à des matières colorantes. Sa quantité par jour est très variable. On peut l'estimer en moyenne à 700 ou 800 grammes. Mais sous diverses influences cette quantité monte facilement à 1500 et 2000 grammes. En prenant des boissons abondantes et chaudes surtout, ou par l'étuve ou le bain de vapeurs, on peut obtenir des chiffres dix fois plus forts. C'est là l'objet des médicaments que nous étudions

en général, c'est là l'objet des *diaphorétiques* ou *sudorifiques*.

Deux conditions essentielles interviennent dans la sécrétion de la sueur : la circulation et l'innervation. Tout agent capable de modifier dans un sens donné l'un de ces grands rouages organiques ou les deux à la fois deviendra sudorifique. Ainsi définis les médicaments diaphorétiques n'ont plus rien d'ambigu, ni d'incertain, et on ne peut plus dire que n'excite la diaphorèse que l'eau chaude qui contient les principes médicamenteux réputés sudorifiques.

Tout ce qui augmente la pression du sang dans les capillaires de la peau augmente la production de sueur. C'est ainsi qu'agissent les boissons abondantes qui accroissent la proportion d'eau dans le sang, c'est ainsi qu'agit la chaleur qui dilate les vaisseaux et les substances médicamenteuses et toxiques qui paralysent les fibres musculaires lisses vasculaires.

En outre, d'autres substances excitent directement la production de la sueur. De ce nombre est le jaborandi et son alcaloïde, la pilocarpine. C'est là le sialagogue et le sudorifique par excellence. Beaucoup d'autres substances provoquent aussi les sueurs, mais ce n'est alors qu'à une période avancée de l'empoisonnement. C'est ainsi que l'opium, les antimoniaux, la nicotine, la digitale, la vératrine, etc., donnent naissance à de la diaphorèse.

C'est là l'origine des sueurs froides des empoisonnements (paralysie vasculaire). C'est aussi l'origine des sueurs par suite des émotions (action réflexe). Mais répétons-le, en dehors des boissons chaudes aromatiques, le véritable diaphorétique médicamenteux est le jaborandi. On peut lui opposer l'atropine comme agent à effets justement contraires. — C'est ainsi qu'une injection sous-cutanée de 2 à 4 milligrammes de pilocarpine provoque une sueur *localisée*, qu'une injection d'atropine fait cesser. La théorie des nerfs sudoripares a puisé sur tous ces faits.

En dehors de la chaleur, soit administrée à l'extérieur sous la forme d'étuves et de bains de vapeur ou de bains de sable, soit administrée à l'intérieur sous forme de boissons aromatiques chaudes, et en dehors du jaborandi, nous n'avons donc pas à proprement parler d'autres médicaments diaphorétiques propres à provoquer la sueur lorsque cette indication se présente dans le cours d'une maladie. Les substances réputées diaphorétiques, telles que ammoniaque et ammoniacaux, soufre et sulfureux, gaïac, salsepareille, squine, sassafras (les quatre bois sudorifiques), fleurs de sureau, de bourrache et de coquelicot, bois de sassafras (les espèces sudorifiques), douce-amère, lobélie inflata, pensée sauvage, chicorée, pissenlit, fumeterre, patience, bardane, saponaire, chardon bénit, canelle, laurier, sauge, mélisse, chamœdrys, coriandre, fenouil, camomille, matricaire, bourrache, corne de cerf, etc., n'agissent guère que par l'eau chaude avec laquelle on les administre. Elles sont utiles cependant par leurs propriétés aromatiques, non pas comme diaphorétiques proprement dits, mais en rendant digestive l'eau chaude qui va provoquer la diaphorèse et la diurèse en augmentant la pression sanguine. Les huiles volatiles de ces substances sont d'ailleurs en trop faible quantité dans les infusions en décoctions, pour qu'on puisse leur attribuer une part essentielle dans la production des sueurs. D'autre part, leur action particulière sur les glandes sudoriques reste à élucider. (*Nous renvoyons à ces différents mots où chacun des médicaments sera étudié à part*).

II. **Usages thérapeutiques des diaphorétiques.** — Jadis, quand à tout prix on voulait évacuer le « poison » *syphilitique* de l'organisme, on abusait beaucoup des sudorifiques. De là l'étuve où on enfermait et faisait suer pendant trente jours les malheureux qui avaient eu la malhencontreuse chance de prendre la vérole. Il a suffi de bien savoir qu'un virus ne se conduit pas dans l'organisme comme un poison pour ne plus tomber dans cette erreur regrettable. Nous n'avons plus besoin de dire que les quatre bois sudorifiques, la salsepareille dont on abuse encore tant aujourd'hui, doivent aller rejoindre l'étuve dans le temple archéologique de la thérapeutique syphilitique.

Cependant, journellement nous avons l'occasion de voir des agents réputés sudorifiques depuis longtemps avoir les meilleurs effets dans la syphilis. Nous voulons parler des sulfureux. C'est ainsi qu'on envoie chaque jour à Barèges, à Luchon, des sujets atteints de lésions laryngiennes syphilitiques, de syphides cutanées et qu'on les voit revenir avec une peau saine et un larynx qui ne donne plus cette extinction ou cette raucité de la voix si désagréable pour ceux qui la portent. Il est vrai que les sulfureux sont des modificateurs de la nutrition qui s'éliminent par la peau et les muqueuses (tout au moins à l'état d'acide sulhydrique), ce qui, en dehors de leurs propriétés sudorifiques, rendrait bien compte de leurs bons effets dans les laryngites syphilitiques et les syphilides cutanées.

Dans la *bronchite*, le rhume ordinaire, les infusions chaudes sudorifiques sont d'un usage vulgaire. Si ce moyen ne guérit pas le mal, il l'amende sûrement et en raccourcit la durée quand on y joint le séjour à une température bien uniforme.

Dans les *douleurs rhumatismales* d'origine récente, la sudation est aussi un bon moyen de traitement. Le séjour dans un lit bien chaud, les infusions chaudes de bourrache, de tilleul, de thé, etc., auxquelles on ajoute un peu d'alcool et qui font bien suer sont d'un bon résultat dans ces conditions. Mais il est clair qu'on ne devra pas regarder, comme jadis une pharmaceutique aveugle, le gaïac ou la salsepareille comme des spécifiques du rhumatisme ou de la goutte.

Dans l'antiquité la sudation était encore fort employée dans les *hydropisies*. Les bains de sables chauds (l'arénation), recommandés par Celse, Dioscoride, Galien, étaient fort en usage chez les Arabes, et Solano (de Lucques) les prescrivait souvent en Espagne en même temps qu'il faisait prendre du vin et des substances toniques aux malades qui y étaient plongés.

A chacun des mots représentant les médicaments que nous avons cités comme diaphorétiques, sera fait une histoire thérapeutique plus complète, et l'étude des diaphorériques, ici envisagée seulement dans sa généralité, sera parachevée.

DIAPRUN. Nom donné à un électuaire du même genre que l'électuaire diaphœnix (voy. ce mot), très employé autrefois, aujourd'hui inusité.

DIARRHODON. Préparation astringente employée comme tonique et dans laquelle entrent les roses de Provins, le santal et différentes autres substances plus ou moins actives. Cette poudre est de nulle valeur et n'est plus usitée en France.

DIASCORDIUM (Electuaire diascordium). Cet électuaire, dont la composition première est due à Fracastor, est le type de ces médicaments composés que nous ont légués les anciennes pharmacopées et on a évité de changer la formule malgré les substances hétéroclites qu'ils renferment parfois, parce que l'usage, plus puissant que le raisonnement, a montré les bons effets qu'on pouvait en tirer.

La formule suivante est celle du codex français de 1866.

Feuilles sèches de scordium (Teucrium Scordius)...	6
Fleurs de roses rouges (Rosa gallica)...........	2
Racine de bistorte pulvérisée (Polygonum bistorta).	2
— de gentiane (Gentiana lutea)..................	2
— de tormentille (Tormentilla erecta)..........	2
Semences d'épine-vinette (Berberis vulgaris).......	2
Rhizome de gingembre (Zingiber officinale)..........	1
Fruits de poivre long (Piper longum).............	1
Écorces de cannelle de Ceylan (Cinnamomum Zeyl.).	4
Dictame de Crète (Dictamnus Origanum)...........	2
Benjoin en larmes (Styrax benzoin)................	2
Gomme résine galbanum..........................	2
— arabique (Acacia vera)......................	2
Bol d'Armenie préparé..............................	8
Extrait d'opium....................................	1
Miel rosat..	130
Vin de Malaga.......................................	20

On prépare une poudre au moyen des substances sèches.

On dissout l'opium dans le vin. On ajoute au liquide du miel rosat évaporé en consistance d'extrait mou, puis la poudre composée que l'on mélange intimement. Un gramme d'électuaire représente 6 milligrammes d'extrait d'opium.

Cet électuaire, qui se conserve cependant fort bien, finit par prendre une couleur de plus en plus foncée par suite de l'action du tannin des substances astringentes sur le fer que contient le bol d'Armenie.

On peut du reste le préparer au fur et à mesure des besoins avec :

Poudre composée de diascordium..................	38
Extrait d'opium...................................	1
Miel rosat..	130
Vin de Malaga.......................................	20

C'est un médicament des plus précieux dans le traitement des diarrhées chroniques, quand les accidents inflammatoires cessent de se manifester. On l'administre depuis un gramme jusqu'à 10 grammes pour un adulte.

DIASTASES. On désigne sous le nom de *Diastases* (de διαστασις, séparation) des substances quaternaires azotées, dont la composition chimique n'est pas encore bien fixée, mais qui possèdent la propriété bien nette de dédoubler, en présence de l'eau, les matières amylacées et, par hydratation, de les convertir en sucres réducteurs ou glucoses, non directement, mais en les faisant passer par un état intermédiaire, quoique isomère avec l'amidon, la dextrine. La plus connue, celle sur laquelle nous insisterons plus particulièrement, est la diastase de l'orge germée ou malt, que l'on rencontre également non seulement dans les semences des végétaux, mais encore dans toutes les parties des plantes où l'amidon doit subir une transformation pour pouvoir être utilisé par la plante. On la trouve dans les tubercules de pommes de terre, dans le voisinage des bourgeons, où l'amidon transformé est utilisé soit pour la formation des membranes cellulosiques, soit comme le pense de Lanessan (*La Botanique*, p. 277) pour la production de chaleur par les oxydations dont le glucose devient le siège. Gorup-Besanez a démontré que cette diastase était dans certaines graines accompagnée de matières peptogènes. On trouve également de la diastase, analogue à la première et agissant comme elle, dans la salive de l'homme et des animaux, dans le suc pancréatique, dans le foie, dans le sang, partout en un mot où l'amidon ou une matière glycogène analogue a besoin d'être transformé pour être utilisé par l'organisme.

La diastase végétale a été découverte primitivement par Payen et Persoz dans l'orge germée. Elle est localisée non seulement dans l'orge, mais encore dans toutes les semences des céréales en voie de germination, près des jeunes plantules et non près des radicelles, partout, en un mot, où l'amidon doit suffire à la nourriture du jeune végétal en voie de développement. Comme cet amidon est sous forme de corpuscules solides, insolubles dans l'eau et que dans cet état il ne peut être assimilé, la diastase doit le transformer par hydratation en produits assimilables qui sont la dextrine et la maltose. Ces substances de formation nouvelle sont solubles et peuvent par conséquent traverser les membranes cellulaires. Le rôle de la diastase dans le règne végétal est donc considérable. Pour obtenir la diastase, on emploie l'orge germée et particulièrement les grains dont la gemmule n'est pas plus grande que le grain lui-même. C'est à ce moment que sa proportion est la plus considérable. Après avoir desséché les grains à une température aussi basse que possible, on les fait macérer dans une petite quantité d'eau maintenue à 25 ou 30°. Après plusieurs heures de macération on presse la pâte dans un linge fin, et le liquide qui passe est filtré et chauffé à 75°, température suffisante pour coaguler une partie des matières albuminoïdes qui accompagnent la diastase, mais insuffisante pour agir sur cette dernière.

Après avoir filtré de nouveau, on ajoute à la liqueur de l'alcool anhydre qui précipite la diastase que l'on traite de nouveau par l'alcool. Ce dernier dépôt est recueilli sur un filtre et desséché à une basse température, ou mieux dans le vide. On obtient ainsi un papier diastasé très actif et qui se conserve fort bien. Ce procédé qui est dû à Musculus, est une modification du procédé primitif de Payen et Persoz.

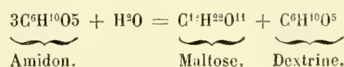
Wittich (*Pflüger's Archiv*, t. III, p. 339) a indiqué pour préparer la diastase un procédé qui s'applique aussi aux autres ferments diastasiques. On fait digérer l'orge germée dans la glycérine pure pendant quelques jours, on exprime et on traite le liquide filtré par l'alcool additionné d'une petite quantité d'éther. La diastase précipitée est mélangée de matières albuminoïdes coagulées par l'alcool, mais qu'on élimine en reprenant le précipité par l'eau dans laquelle elles sont insolubles. La solution aqueuse de diastase est de nouveau précipitée par l'alcool éthéré qui donne un produit sensiblement pur et ne renfermant plus que 7 p. 100 environ de matières minérales qu'on ne peut lui enlever.

Dans ces conditions, la diastase se présente sous forme d'une substance blanche, amorphe, insipide, inodore. Elle est soluble dans l'eau et dans l'alcool faible, insoluble au contraire dans l'alcool anhydre. Comme on n'a pu l'obtenir parfaitement pure, on ne connaît pas sa formule chimique définitive. Desséchée elle se conserve fort bien, quand elle est humide, au contraire, elle se putréfie rapidement.

La propriété caractéristique de la diastase de l'orge

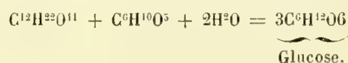
germée est de convertir la fécule amylacée, l'amidon, en un mélange de dextrine et d'un sucre isomère des saccharoses, la *maltose*, et non comme on l'avait cru tout d'abord, le glucose. C'est Dubrunfaut qui, le premier, démontra la présence de la maltose dans l'amidon traité par la diastase et l'opinion qu'il avait émise fut confirmée par les travaux de Schultze en 1858, et de O'Sullivan en 1872. La proportion de glucose qui se forme tout d'abord, n'est guère que de 1 p. 100 de l'amidon employé et encore, d'après Sullivan, sa formation ne serait pas due à l'action de la diastase sur l'amidon, mais bien à l'acidité de l'extrait de malt.

La réaction initiale est représentée par l'équation :



$$\underbrace{3C^6H^{10}O^5}_{\text{Amidon.}} + H^2O = \underbrace{C^{12}H^{22}O^{11}}_{\text{Maltose.}} + \underbrace{C^6H^{10}O^5}_{\text{Dextrine.}}$$

et la réaction finale, à la suite de l'hydratation de la maltose et de la dextrine, par l'équation :



$$C^{12}H^{22}O^{11} + C^6H^{10}O^5 + 2H^2O = \underbrace{3C^6H^{12}O^6}_{\text{Glucose.}}$$

hydratation qui, comme nous le verrons, ne s'accomplit pas entièrement sous l'influence seule de la diastase. D'après les données de Payen et de Persoz, une partie de diastase suffit pour dédoubler deux mille parties d'amidon, mais ce chiffre est évidemment au-dessous de la réalité, car le produit qu'ils obtenaient était tellement mélangé de matières albuminoïdes que la diastase n'y entrait que pour une proportion minime. Il faudrait donc augmenter de beaucoup ce rapport.

Il faut noter qu'une très petite quantité de diastase suffit pour fluidifier l'amidon, mais qu'en revanche des quantités très considérables n'agissent pour transformer l'amidon en maltose et dextrine que sur des proportions beaucoup moindres. Ainsi, en chauffant l'amidon avec de l'eau à 70° avant d'ajouter la diastase, le liquide ne bleuit plus par l'iode au moment où la saccharification est arrivée au quart. En ajoutant des quantités considérables de diastase, on peut arriver à la moitié, c'est-à-dire, à la conversion par moitiés égales de l'amidon en maltose et dextrine. A partir de ce moment, la saccharification s'arrête, même en ajoutant de plus grandes quantités de diastase. La présence de la maltose semble s'opposer à l'action de la diastase sur la dextrine. Mais, comme l'a montré Payen, en faisant intervenir une certaine quantité d'eau, la saccharification est complète. Il en est de même en ajoutant de la levûre de bière, mais alors, il faut arrêter l'opération au moment précis où le fermant inversif de la levure a converti la maltose et la dextrine en glucose, avant que par son action subséquente, elle ait changé celui-ci en alcool et acide carbonique.

Schützenberger fait à ce sujet les réflexions suivantes : « Rien ne prouve définitivement que la diastase perde son pouvoir spécifique à mesure qu'elle l'exerce. L'opinion inverse trouve un appui dans les doses infiniment petites de ferments nécessaires pour produire des effets matériels très considérables. Il est de plus évident que ces dédoublements se font plutôt avec dégagement qu'avec absorption de chaleur, puisque les mêmes dédoublements par hydratation s'obtiennent par l'action de l'acide sulfurique à petite dose et que la même quantité d'acide peut agir indéfiniment. Ils n'exigent donc pas l'emploi, la consommation de forces vives, et le principe de la conservation des forces ne s'oppose pas à l'idée d'une action indéfiniment prolongée. Cette manière de voir n'exclut pas, du reste, le fait possible, probable, démontré dans certains cas, d'une altération progressive du ferment, à la suite de laquelle il aurait perdu son pouvoir spécifique; une semblable altération chimique peut accompagner la manifestation du pouvoir spécifique, ou se produire sur elle, d'une manière indépendante et sans en être la conséquence » (*Fermentations*, p. 238).

La température exerce une action importante sur l'action de la diastase qui croît généralement avec elle jusqu'à une certaine limite, au-delà de laquelle elle décroît brusquement pour devenir complètement nulle. Bien qu'un certain nombre d'observateurs ait trouvé que la température la plus favorable à son action puisse descendre jusqu'à 50° (Baswitz), on admet en général qu'à 70° correspond son maximum d'activité. Au delà elle décroît et à 100° elle est complètement nulle.

Un certain nombre de substances favorisent l'action de la diastase, l'acide carbonique tout d'abord, puis les principes extractifs de la pomme de terre, du seigle; il semble même résulter des travaux de Baswitz que sans elles certaines fécules ne donnent pas de sucre avec la diastase.

Par contre, d'autres agents entravent son action. D'après Dumas, une solution de borax agit dans ce sens, tandis que, mis en contact pendant trois jours avec la levûre de bière, celle-ci peut encore provoquer la fermentation alcoolique. Les acides citrique et tartrique agissent de la même façon. L'oxygène comprimé qui annihile les ferments figurés (P. Bert), l'acide prussique, les sels mercuriels, l'alcool, le chloroforme, certaines essences (girofles, térébenthine, citron, moutarde) (Bouchardat) sont sans action sur la diastase.

La diastase n'est guère employée à l'état de pureté. Dans les arts on se sert d'orge germée moulue, délayée dans l'eau à 70°, pour obtenir la dextrine par l'action de la diastase que contient cette orge sur l'amidon. Il en est de même pour la fabrication de la bière. Nous renvoyons à l'article *Malt* pour les moyens de reconnaître les proportions de diastase qu'il renferme.

2° La diastase salivaire ou *Ptyaline* découverte par Leudes (1831), observée et étudiée par Mialhe (1845), jouit comme la diastase végétale de la propriété de transformer l'amidon en glucose. Elle n'existe ni dans la salive parotidienne, ni dans celle de la sous-maxillaire, mais bien dans les produits complexes des glandes salivaires et muqueuses sécrétés par le cheval et par la glande sous-maxillaire de l'homme et les glandes parotidiennes du lapin. Son activité varie suivant les animaux qui l'ont produite, très grande chez quelques herbivores et chez l'homme, moindre chez le chien.

On peut obtenir la ptyaline par un procédé analogue à celui que nous avons indiqué pour l'obtention de la diastase de l'orge germée. Les glandes salivaires et muqueuses sont rapidement divisées, débarrassées du sang par un lavage à l'eau et abandonnées pendant vingt-quatre heures sous l'alcool.

On dessèche ensuite le produit, on le pulvérise, on le tamise et on le traite comme la diastase par la glycérine.

La ptyaline se comporte comme la diastase en présence des agents que nous avons énumérés.

3° Presque en même temps que Mialhe, Bouchardat

et Sondras démontraient dans le suc pancréatique l'existence d'un agent analogue. Cette diastase pancréatique n'existe pas seule, car la *pancréatine* ou principe actif du suc pancréatique est un mélange de trois ferments dont l'un agit sur les matières grasses, le second sur les corps albuminoïdes et enfin le troisième sur les matières amylacées. Il peut être isolé par le procédé général que nous avons indiqué; son action paraît être très énergique.

4° La diastase se rencontre encore dans d'autres parties de l'organisme, là où une matière amylacée doit être rendue soluble. Aussi il existe dans le foie une substance glycogène, analogue à l'amidon, et pouvant comme lui se transformer en glucose par l'action d'un ferment. Celui-ci peut être isolé, comme l'a indiqué Cl. Bernard, en 1877, par le procédé que nous connaissons. Il jouit des mêmes propriétés que la diastase végétale.

On retrouve également ce ferment dans le sang vivant des grenouilles au printemps et en été. Il paraît manquer en hiver, car la dextrine apparaît sans altération dans les urines.

Gorup Bezanez a découvert des diastases analogues dans les graines mûres de chanvre, de lin, de vesce et qui paraîtraient très répandues dans toutes les semences au moment de la germination. D'après cet auteur, elles seraient en même temps peptogènes. On les obtient par le procédé général et elles jouissent des mêmes propriétés que les diastases que nous avons étudiées.

Action et usages. — La diastase est une matière azotée, un ferment soluble qu'on trouve dans les semences germées d'orge, d'avoine, de blé, etc. Ce corps possède la propriété de transformer l'amidon en dextrine et en glucose. A ce titre il peut être utile dans la thérapeutique pour favoriser la digestion des matières, amylacées, lorsqu'un ferment analogue d'origine animale, la diastase salivaire ou ptyaline, n'est pas en état, pour une cause ou pour une autre, de remplir ses fonctions.

Ce principe fut signalé d'abord par Dubrunfaut, puis isolé et étudié par Payen et Persoz qui lui donnèrent le nom de diastase, attribuant à tort à ce seul corps la faculté de transformer l'amidon en sucre. Or, on sait aujourd'hui (Mulder) que toutes les substances albuminoïdes à un certain état de décomposition, sont susceptibles de saccharifier l'amidon. Il en est de même du ferment de la salive, désigné par Berzélius sous le nom de ptyaline et isolé sous le nom de diastase animale ou salivaire par Mialhe en 1845, ferment transformateur ordinaire des amylacées en sucre chez les animaux.

Comme la diastase végétale jouit exactement des propriétés de la diastase animale, il était tout naturel de mettre à l'essai la diastase végétale lorsque la sécrétion de la ptyaline nécessaire à la digestion des aliments féculents ne se fait pas régulièrement ou pas assez abondamment. C'est ce qu'on a fait, et bien que la diastase végétale n'acquiert toute son activité qu'aux environs de 66° à 70° centigrades, température bien supérieure à celle du corps humain et à celle qu'agit ordinairement la diastase animale (35° ou 37°), on n'en a pas moins retiré de bons résultats dans certaines formes de dyspepsie flatulentes et de digestions difficiles ou imparfaites des matières amylacées.

Comme cette substance se conduit à la manière d'un ferment, il n'est nécessaire que d'une très petite quantité pour activer la fermentation glucosique. En effet, d'après Mialhe, 1 gramme de diastase salivaire solide dissoute dans l'eau est capable de transformer en sucre environ 2000 grammes de fécule. Or la diastase végétale se comporte d'une façon tout à fait analogue. Pour que la fermentation ne s'arrête pas, il est toutefois nécessaire que l'acidité ou l'alcalinité des liquides ne soit pas trop forte; un excès de sucre (2 p. 100 environ) s'oppose aussi à la continuation de la transformation glucosique. Pour qu'elle reprenne, il est nécessaire d'étendre la liqueur, sans ajouter trop de liquide toutefois, car alors la saccharification deviendrait fort lente.

Le lecteur aura sans doute déjà lui-même entrevu l'application à la thérapeutique des principes que nous venons de rappeler. En effet, la digestion des féculents est-elle difficile, le rôle du médecin est tout d'abord d'en rechercher la cause. Celle-ci se trouve-t-elle dans une sécrétion insuffisante de diastase salivaire, l'administration d'un peu de diastase végétale, 0gr, 50 à 1 gramme par exemple, rétablira les fonctions digestives. Se trouve-t-elle au contraire dans un état acide trop prononcé des liquides digestifs, l'usage des alcalins fera disparaître le trouble digestif ou permettra à la diastase d'agir. Dans une condition absolument inverse, l'administration d'un acide couperait court à la dyspepsie ou permettrait alors à la diastase de reprendre toute sa puissance. La condition pour réussir est donc la suivante : rendre le milieu digestif ni trop acide, ni trop alcalin, s'il est l'un des deux pour que la diastase puisse agir avec son maximum d'action.

De plus, Bouchardat (*Ann. de phys. et de chimie*, t. XIV, p. 61, et Duquesnel (*Sur la diastase et les préparations de malt*, in *Bull. de thér.*, t. LXXXVII, p. 73, 1874) ont fait remarquer qu'il faut éviter en thérapeutique d'associer à la diastase certains médicaments, tels que la magnésie, le quinquina, les acides minéraux. Ces produits ralentissent la saccharification des féculents. Au contraire, les tartrates, le lactate de fer n'ont qu'une légère influence, et l'action de la diastase en présence de la pepsine n'est tout à fait anéantie que lorsque le milieu dans lequel elle agit est acidulé par un acide puissant. On sait en effet que la saccharification de l'amidon continue très bien dans l'estomac en présence du suc gastrique. Nous avons dit aussi qu'un excès d'eau ralentissait la fermentation glucosique. Cela suffit pour indiquer au médecin que la quantité des boissons, la cuisson même du pain et son degré d'hydratation seront activement surveillés dans le cas de dyspepsie flatulente.

Mais il n'est pas toujours facile d'administrer la diastase pure, à cause de son prix élevé, on a donc pensé à la remplacer par des préparations d'orge, d'avoine et de froment germés, en poudre, en infusion, etc., en un mot à des préparations de malt qui, depuis quelques années, sont fort employées en Allemagne, en Angleterre et en Suisse sous le nom d'*extraits de malt* et de *bières de malt*, et qui jouissent de la proprieté de saccharifier l'amidon.

On a proposé la *poudre récente de malt* aux doses de 0gr, 50 à 1 gramme; la *maltine* à celles de 0gr, 10 à 0gr, 20; l'*extrait de malt* sous forme de pastilles aux doses de 1 à 2 grammes; le *sirop de malt* de Réveil (sirop simple 20, extrait de malt 2 parties); l'*élixir d'extrait de malt* suivant la formule de Duquesnel :

Extrait de malt	2 parties.
Sirop simple	20 —
Vin de Malaga	20 —

Enfin on a associé l'extrait de malt, la maltine, à une foule de médicaments, fer, huile de foie de morue, iode, vin pepsique et pancréatique, phosphates de soude, de potasse, de chaux, de fer, de quinine, de façon à en faire un digestif et un reconstituant. (Voy. Malt.)

Diatessarum. Vieil électuaire renfermant seulement quatre substances, gentiane, aristoloche, laurier et myrrhe, incorporées dans du miel. Employé autrefois comme tonique.

Dictamnus. Le *dictamnus albus* (Fraxinelle, Dictamne blanc. D. Pourpré) appartient à la famille des Rutacées, tribu des Eurutées de Baillon au genre Dictamnus, représenté par l'espèce unique Fraxinelle.

C'est une plante herbacée qui croît dans l'Europe méridionale et dans toute l'Asie tempérée et que l'on cultive dans les jardins à cause de la beauté de ses fleurs. Sa souche est vivace, courte, oblique, souterraine et se divise au-dessus du sol en un nombre plus ou moins considérable de branches à feuilles squammiformes, petites, blanchâtres, dans l'aisselle desquelles se produisent des bourgeons qui, au printemps, sortent du sol et donnent naissance à des rameaux aériens florifères et ne durant qu'une saison.

Les feuilles sont alternes, les inférieures entières, peu développées, obovées, les supérieures imparipennées, à folioles ovales, serratiles et couvertes de ponctuations pellucides.

Les fleurs sont disposées en grappes terminales de cymes unipares. Elles sont hermaphrodites, régulières, grandes, blanches ou roses et veinées de rose foncé.

Le calice polysépale, régulier, caduc, est formé de cinq sépales disposés dans le bouton en préfloraison imbriquée.

La corolle polypétale irrégulière est formée de cinq pétales alternes avec les sépales, libres et pourvus d'un onglet étroit. Préfloraison imbriquée, le pétale antérieur recouvrant les deux latéraux qui enveloppent les deux postérieurs dont l'un est recouvert par ses deux bords. Quand la fleur s'épanouit les quatre pétales postérieurs presqu'égaux entre eux (dans les fleurs roses les pétales latéraux sont d'une autre teinte que les supérieurs) sont rejetés du côté de l'axe et le pétale antérieur du côté de la bractée axillaire. La corolle prend l'aspect d'une corolle bilobée.

L'androcée est formée de dix étamines libres, insérées sur les bords d'un disque peu épais, glanduleux, dont cinq sont opposées aux sépales et les cinq autres aux pétales. Les filets sont chargés de glandes saillantes et portent une anthère biloculaire, introrse, s'ouvrant longitudinalement par deux fentes presque latérales.

Le gynécée est supporté par un pied cylindro-conique, entouré à la base par le disque dont nous avons parlé; il est formé de cinq carpelles opposés aux pétales. Les ovaires sont indépendants et surmontés d'un style grêle qui s'accole aux quatre autres, et forme ainsi une colonne unique, à sommet atténué et stigmatifère. Chaque carpelle renferme trois ovules anatropes insérés sur un placenta pariétal. De ces ovules, les deux supérieurs sont plus ou moins collatéraux ou obliques et généralement ascendants. L'ovule inférieur est descendant, à micropyle dirigé en haut et en dedans.

Le fruit est formé de cinq carpelles rostrés, di ou trispermes, s'ouvrant en deux valves et dont l'endocarpe corné se sépare des couches extérieures.

Les graines presque globulaires, à tégument externe noir, lisse, à tégument interne membraneux et blanchâtre, renferment un albumen charnu entourant un embryon à radicule courte et à cotylédons épais (H. Baillon, *Hist. plantes*, t. IV, p. 376).

La fraxinelle est extrêmement odorante et la quantité d'huile essentielle qui s'échappe de ses feuilles est, dit-on, si considérable, surtout dans les soirées chaudes, qu'il suffit d'approcher de la plante une lumière pour la voir s'entourer d'une auréole de feu. Biot (*Ann. chim. phys.*) n'a pu enflammer que les glandes à essence qui recouvrent les parties supérieures de la plante sans que cet effet soit devenu général et surtout sans que jamais l'atmosphère ambiante du végétal ait pu s'enflammer.

Les feuilles de la fraxinelle sont couvertes de ponctuations pellucides répondant à autant de glandes analogues à celles des citronniers, de la rue, du buchu, etc.

La seule partie usitée est la racine, et même l'écorce de la racine. Celle-ci est blanche, roulée sur elle-même, d'une odeur presque nulle et d'une saveur amère (Pour sa structure microscopique, voir de Lanessan, notes de Hanbury et Flückiger, t. Ier, p. 240). Cette écorce jouit de propriétés stimulantes et toniques. Elle a été employée comme emménagogue, anthelminthique et même fébrifuge. Dose de 2 à 10 grammes en infusion. Elle a fait partie de médicaments composés, aujourd'hui inusités, tels que la poudre de Guttete, l'Orvietan, etc.

On a retiré en outre de la fraxinelle une huile volatile qui abonde dans les parties vertes, une résine et une substance amère.

Dictamnus Origanum L. (Dictame de crète), appartient à la famille des Labiées, tribu des Origans.

Cette plante doit son nom à ce qu'elle croissait autrefois plus particulièrement sur le mont Dicto en Crète.

Les tiges sont diffuses, rougeâtres, hautes de 25 à 30 centimètres.

Les feuilles inférieures sont ovales, arrondies, pétiolées, petites et couvertes d'un duvet cotonneux épais et blanchâtre.

Les feuilles supérieures sont sessiles, arrondies, glabres, parfois rougeâtres. Elles sont accompagnées de bractées longues de 7 à 9 millimètres, rougeâtres, disposées en épis, laches et penchés.

Les fleurs, environnées de bractées, imbriquées, sont disposées en épis tétragones.

Calice gamosépale, persistant, ové, campanulé à 5 dents inégales.

Corolle insérée sur le réceptacle, gamopétale, tubuleuse, irrégulière, partagée en deux lèvres dont la supérieure est échancrée, l'inférieure plus longue, écartée, trifide.

L'androcée est formée de quatre étamines didynames, ascendantes et écartées.

L'ovaire, porté sur un disque charnu, est divisé profondément en quatre lobes très déprimés au centre, d'où s'élève un style gynobasique dont le stigmate est à deux lobes, le postérieur souvent plus court. Dans chacune des loges est un ovule dressé.

Le fruit est formé de quatre achaines entourés par le calice et dressés.

La graine renferme dans un endosperme très mince un embryon droit à cotylédons charnus.

Le Dictame de Crète était célèbre dans l'antiquité comme vulnéraire. Il possède une odeur très forte et très agréable qu'il doit à la grande quantité d'huile essentielle que renferment les glandes dont les feuilles et les bractées sont chargées. Sa saveur est âcre et piquante.

On emploie surtout les feuilles pour la préparation du Diascordium et de la confection du safran composé.

C'est un emménagogue peu employé.

DIEMERINGEN (Alsace-Lorraine, Empire d'Allemagne). — Sur le territoire de ce village de notre ancien département du Bas-Rhin jaillissent deux sources des couches de sel gemme, à la base du muschelkalk.

Il n'existe pas d'analyse complète de ces eaux *chlorurées sodiques* dont la température est de 12 degrés centigrades; l'une des deux sources de Diemeringen contiendrait environ 3 p. 100 de sels fixes dont le chlorure de sodium forme la majeure partie.

DIEU-LE-FIT (France, département de la Drôme). — Dieu-le-Fit, situé à vingt-quatre kilomètres de Montélimart, possède deux sources minérales; elles sourdent à travers un terrain schisteux rempli de sulfates de fer et de magnésie en efflorescence.

Ces eaux *bicarbonatées calciques* et *athermales* qui ne sont pour ainsi dire utilisées que par les habitants de la région, étaient exploitées à l'époque gallo-romaine; on a découvert en 1859 des ruines d'anciens thermes romains dans le cimetière de Dieu-le-Fit.

Ce gros bourg de 4600 habitants est dans une situation des plus pittoresques; sise au milieu de belles montagnes qui l'enveloppent de tous côtés, la petite ville est couchée, à 363 mètres d'altitude, au pied de la montagne de *Dieu de Grâce*, à l'ouverture d'une gorge profonde d'où sort la rivière du Jabron; dans ses environs se trouve la magnifique grotte de *Baume de Saint-Jaume*, aux parois recouvertes de stalactites de la plus grande beauté.

Voici d'après Ossian Henry la composition élémentaire de la principale source, la *S.* de Pont de Barret.

Eau = 1 litre.

Bicarbonate de chaux	1.4940
— de magnésie	0.1470
— de soude	0.0450
Sel de potasse	0.0200
Oxyde de fer, *carbonaté sans doute* et *crénaté*	0.0098
Sulfate de soude } — de chaux }	0.0600
Chlorure de sodium — de magnésium	0.0900
Silice Alumine	0.0400
Matière organique	inapp.
	1.9058
Gaz acide carbonique libre	0lit354
Air atmosphérique	traces

Le petit nombre de malades qui fréquentent chaque année les eaux de Dieu-le-Fit présentent des affections de l'appareil digestif et des dermatoses anciennes.

DIEZGO (Espagne). — Les eaux minérales de Diezgo, situé dans la province de Guidal-Réal, sont *bicarbonatées sodiques froides* (température 15° centigrades).

DIGESTIFS. Par médicaments digestifs on doit entendre des agents aptes à favoriser la digestion. A ce compte les alcooliques pris en petites quantités, le vin généreux, les liqueurs, les substances aromatiques et amères sont des digestifs. Nous en dirons autant du thé, du café. — Mais suivant que l'estomac remplit plus ou moins bien les fonctions qui lui sont dévolues, il peut devenir utile de lui fournir en plus ou moins grande quantité des matériaux indispensables à la digestion et que la sécrétion gastrique n'est pas à même de donner. C'est ainsi que l'insuffisance de l'acide du suc gastrique peut être et est souvent une cause de dyspepsie. Dans ce cas l'usage de l'acide chlorhydrique fait disparaître le mal. L'acide chlorhydrique est alors un digestif. Ce peut être la pepsine qui est insuffisante dans le suc gastrique. L'adjonction à la nourriture d'une certaine dose de pepsine rétablit la digestion. La pepsine est un digestif. L'acidité du suc gastrique est trop forte pour une bonne digestion, les substances alcalines, la magnésie, le bicarbonate de soude, l'eau de Vichy, rétablissent la digestion en rendant le suc gastrique moins acide; magnésie, bicarbonate de soude, eau de Vichy sont des digestifs.

On voit de suite quelle extension on peut donner à ce mot et, pour en faire l'histoire, il faudrait passer en revue toute la médication antidyspeptique.

On pourrait encore, mais ce serait sortir des digestifs médicamenteux ou alimentaires, faire rentrer dans les digestifs des modificateurs purement physiques, tels que la vie au grand air, l'exercice modéré et bien réglé, la gymnastique, l'équitation, la balnéation, etc. Un tel cadre nous entraînerait beaucoup trop loin; aussi nous renvoyons à l'étude de chacun de ces mots ce qui concerne plus spécialement la partie digestive.

En pharmacie, on donne le nom de digestif à un onguent à base de térébenthine (60 grammes), incorporé à des jaunes d'œuf et employé pour exciter les plaies. L'onguent digestif, uni au styrax (parties égales), forme le *digestif animé*, et mélangé à l'onguent mercuriel, il donne le *digestif mercuriel*.

DIGITALES. Histoire naturelle et matière médicale. — Les Digitales appartiennent à la famille des Scrofulariacées ou Scrophulariées et à la tribu des Digitalée, caractérisées par un calice à 5 divisions, une corolle campanulée à limbe imparfaitement bilabié, par 4 étamines fertiles, et une capsule polysperme dont la déhiscence est septicide.

1° *Digitalis purpurea* T. (gantelet de Notre-Dame, gants de Bergère, queue de loup, digitale pourprée). C'est une plante herbacée, qui croît dans les bois et sur les collines, en France, et dans la plus grande partie de l'Europe dans les terrains granitiques, mais paraît manquer dans les terrains calcaires. On la cultive aussi dans les jardins à cause de la beauté de ses fleurs.

Elle est bisannuelle ou parfois vivace. Ses racines sont fibreuses. Sa tige dressée, d'une hauteur de un mètre environ, ordinairement simple, est anguleuse, velue, d'un vert grisâtre, mais souvent aussi rougeâtre. Elle ne paraît que la seconde année après les feuilles.

Les feuilles les plus inférieures forment au-dessus de la racine une rosette d'abord dressée, puis étalée et disparaissent à mesure que les fruits mûrissent.

Les feuilles caulinaires qui sont alternes, diminuent

de taille du bas en haut de la tige et finissent par ne plus former que des bractées dans l'aisselle desquelles naissent les fleurs.



Fig. 305. — Digitalis purpurea.

Les feuilles inférieures sont ovales et longuement pétiolées. Les caulinaires, qui deviennent de plus en plus étroites et ovales lancéolées, ont un pétiole court, largement ailé sur chaque côté, coloré en pourpre à la base, creusé à la face supérieure d'un sillon aigu et formant sur la face opposée un angle saillant qui se prolonge jusqu'à l'extrémité du limbe. Toutes ont des bords crénelés, dentés et souvent un peu ondulés. Les dents sont arrondies, à pointe émoussée.

Dans les feuilles adultes la face supérieure est verte, blanchâtre et argentée dans les plus jeunes, toujours douce au toucher, parsemée de poils courts, transparents, brillants, cristallins. Elle est bosselée et proéminente entre les nervures qui sont marquées en creux. La face inférieure est blanchâtre. Toutes les nervures font relief, les poils sont plus abondants qu'à la face supérieure, et communiquent à cette partie de la feuille une couleur argentée.

Les fleurs forment à la partie supérieure de la tige une longue grappe simple, lâche. Elles s'épanouissent en juillet et août. Le calice persistant est formé de 5 sépales unis à la base, oblongs, presque égaux.

La corolle est gamopétale, campanulée, à tube d'abord cylindrique, puis se renflant et s'évasant à l'ouverture, à limbe court, oblique, à 5 lobes inégaux. Les deux supérieurs forment une lèvre obtuse, tronquée, recouvrant dans le bouton la lèvre inférieure qui est formée de trois lobes courts et arrondis. Cette corolle est colorée en rose pourpre et munie au niveau de la gorge et en dedans de taches pourpres entourées d'une aréole blanche.

Les étamines, incluses dans la corolle au nombre de quatre, sont didynames, deux plus longues et deux plus courtes, les deux premières opposées aux deux sépales antérieurs, les dernières en face des deux sépales latéraux. Les filets sont fixés par leur tiers inférieur au tube corollaire. Les anthères sont biloculaires à déhiscence longitudinale.

L'ovaire libre ou supère, entouré à la base d'un disque hypogyne, est biloculaire, multiovulé, surmonté



Fig. 306. — Feuille de digitale.

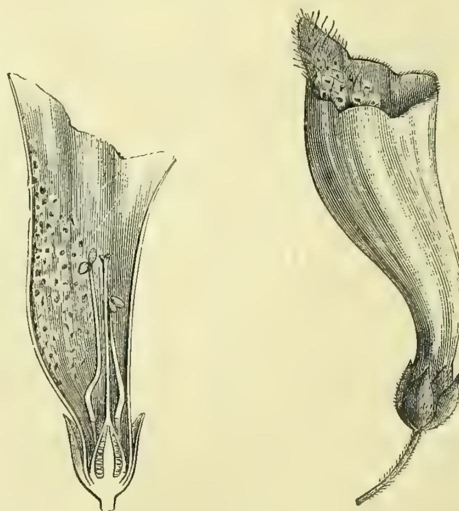


Fig. 307. — Fleur entière. Fig. 308. — Coupe longitudinale.
Fleur de digitale.

d'un style simple arrivant à la hauteur des grandes étamines et bilobé au sommet.

Le fruit est une capsule biloculaire, ovale, entouré à la base par le calice persistant, à déhiscence septicide. Les graines sont nombreuses, petites, oblongues, sous-angulaires et pourvues d'un albumen.

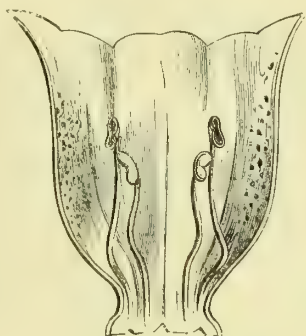


Fig. 309. — Fleur de digitale.

2° Le *Digitalis Lutea* indigène, comme le D. Purpurea, mais beaucoup moins commun, ne se rencontre que dans les terrains calcaires et non dans les terrains granitiques comme le premier, dont il ne diffère que par la couleur de ses fleurs qui sont jaunes.

Les seules parties employées du Digitalis purpurea sont les feuilles. On doit les récolter la deuxième année de la végétation, quand la tige commence à atteindre sa hauteur normale lorsque deux ou trois fleurs se sont développées, c'est-à-dire avant que les graines soient mûres. La plante, à cette époque, a atteint son plus haut degré de perfection. Cependant Schneider prétend que les feuilles les plus actives sont celles que l'on récolte en août et septembre, pendant la première année de végétation, sur les rosettes qui l'année suivante portent la tige florifère. On a parfois l'habitude d'enlever le pétiole tout entier et la partie la plus épaisse de la nervure médiane, en ne conservant que le limbe. Les feuilles sont ensuite desséchées à une douce chaleur et conservées pour l'usage. Comme leur activité est considérablement diminuée par le temps, il est bon de les renouveler chaque année.

La feuille fraîche exhale, quand on la froisse, une odeur herbacée, désagréable, qui disparaît par la dessication. Sèche, elle a une saveur très amère.

Il faut toujours avoir soin de choisir la partie qui a végété dans un terrain sec et n'a pas été cultivée. Elle paraît jouir de propriétés beaucoup plus actives.

On a parfois substitué aux feuilles de la Digitale pourprée celles d'un certain nombre de plantes, entre autres de l'*Inula Conyza*. Elles peuvent s'en distinguer en ce que leur bord est entier, qu'elles sont rudes au toucher et que leur odeur est fétide. De plus, la face inférieure est moins fortement réticulée. Les feuilles du *Verbascum* sont recouvertes d'une couche épaisse de poils ramifiés en étoile. Les feuilles du *Symphytum officinale* se reconnaissent à leurs caractères. Mais le mieux est d'employer la plante entière qui ne peut être confondue avec aucune autre.

En tous cas il faut toujours choisir la plante qui a végété dans un terrain sec et qui n'a pas été cultivée.

Pharmacologie. — Les préparations auxquelles se prêtent les feuilles de digitale sont les suivantes :

1° *Poudre de Digitale.* — Préparation analogue à celle des feuilles de Datura. Quand les feuilles ont été récoltées au moment convenable, mondées et bien séchées, la feuille est verte et conserve bien l'odeur de la plante sèche. Cette poudre doit être renouvelée souvent, car elle perd avec le temps ses propriétés thérapeutiques.

Dose de 10 centigr. à 1 gr. par jour.

2° *Produits par l'eau.*

TISANE DE DIGITALE

Feuilles sèches de digitale	2
Eau	20

Faites infuser deux heures :

SIROP DE DIGITALE (SOUBEIRAN)

Feuilles de digitale	2
Eau bouillante	1000
Sucre blanc	Q. s.

On fait infuser les feuilles dans l'eau, on passe avec expression. On filtre et on ajoute à 100 parties de liqueur 90 parties de sucre qu'on fait fondre au bain-marie.

30 grammes de ce sirop correspondent à 20 centigr. de feuilles sèches. Dans la discussion sur la préparation de ce sirop, J. Regnauld (*Traité de pharmacie*, t. II, p. 630, 631) rejette la formule du Codex comme donnant un sirop moins actif et plus sujet à se décomposer.

EXTRAIT AQUEUX DE DIGITALE

On humecte la poudre de feuilles avec la moitié de son poids d'eau distillée à 20° et on la traite dans l'appareil à déplacement. Les liqueurs sont ensuite évaporées en consistance d'extrait.

100 parties de feuilles donnent 32 parties d'extrait dont chaque partie représente environ 3 parties de feuilles.

D'après Soubeiran cet extrait est un médicament peu sûr. Le principe actif s'altère sous l'action de l'eau et de la chaleur. Il faut donc faire l'évaporation rapidement et au bain-marie.

3° *Produits par l'alcool.*

EXTRAIT ALCOOLIQUE DE DIGITALE

Feuilles sèches de digitale	
Alcool à 60°	6

On opère par lixiviation et on évapore en consistance d'extrait; 100 parties de feuilles donnent 38 parties d'extrait. Une partie de cet extrait représente 2,6 de poudre de digitale.

TEINTURE DE DIGITALE (SOUBEIRAN)

Feuilles sèches de digitale	1
Alcool à 60°	5

Macération de 10 jours. Passez avec expression, filtrez.

6 parties d'alcoolé représentent une partie de feuilles sèches.

Cette teinture renferme tout le principe actif des feuilles.

Doses : 1 à 5 gr. en potion.

ALCOOLATURE DE DIGITALE

Feuilles fraîches de digitale	1
Alcool à 90°	1

Pilez les feuilles de digitale. Ajoutez l'alcool et, après macération de 10 jours, exprimez et filtrez.

D'après Soubeiran cette préparation est moins active que la teinture, car, en tenant compte de l'eau que renferme la plante fraîche, le rapport de la plante sèche au véhicule n'est, dans l'alcoolature, que de 1 à 9 au lieu de 1 à 6.

4° *Produits par l'éther.*

TEINTURE ÉTHÉRÉE DE DIGITALE

Feuilles de digitale pulvérisées	1
Ether alcoolisé (éther pur 712, alcool à 90° 288, densité = 0.76)	5

Opérez par lixiviation dans l'appareil à déplacement fermé.

Déplacez par l'eau la partie de teinture qui reste dans la poudre.

Conservez dans des flacons bien bouchés.

Doses : 5 décigr. à 5 gr. en potion.

Bien que l'éther ne dissolve pas la digitaline, la quantité d'alcool qu'il renferme suffit pour en dissoudre une faible proportion.

5° *Produits par le vin.*

VIN DE DIGITALE COMPOSÉ

(Vin diurétique de l'Hôtel-Dieu) (TROUSSEAU ET REGNAULD.

Feuilles sèches de digitale	60
Squammes de Scille	50
Baies de genièvre	300
Acétate de potasse sec	200
Vin blanc à 10 °/₀ d'alcool	4000
Alcool a 90°	500

Divisez les feuilles, les baies et les squammes que l'on fait macérer dans le vin blanc additionné d'alcool. Après quinze jours de macération et agitation, jetez sur une toile et exprimez le marc. On ajoute au liquide l'acétate de potasse et après dissolution on filtre.

On obtient ainsi 4 kilogr. de vin qui, outre les principes actifs de la digitale, de la scille et du genièvre, renferme en outre un gramme d'acétate de potasse par 20 gr.

6° *Produits par le vinaigre.*

VINAIGRE DE DIGITALE (NASSE)

Feuilles sèches de digitale	1
Vinaigre blanc	10

Macération de douze jours et filtration.

EMPLATRE DE DIGITALE (CODEX)

Extrait alcoolique de digitale	3
Résine élimi purifiée	2
Cire blanche	1

Faites fondre la résine et la cire. Ajoutez l'extrait.

GRANULES DE DIGITALINE (CODEX)

Digitaline	1
Sucre de lait pulvérisé	40
Gomme arabique pulvérisée	9
Sirop de miel	Q. S.

Triturez longuement la digitaline avec le sucre de lait. Ajoutez peu à peu la gomme et le sirop. Divisez en mille granules. Chacun d'eux représente un milligramme de digitaline.

Doses : 1 à 8 par jour.

Chimie. — La *Digitale,* en raison de son activité physiologique a été depuis fort longtemps l'objet de recherches de la part des chimistes de différents pays. Des tentatives longtemps infructueuses pour l'extraction d'un principe actif, toujours identique et pur, ont amené la séparation de matières variées, douées ou non de propriétés actives et qui ont reçu des noms rappelant plus ou moins la plante originelle.

En France, Quévenne et Homolle qui, en 1844, avaient extrait un corps amorphe, considéré pendant longtemps comme le principe actif, la *Digitaline,* avaient donné la composition suivante de la digitale : DIGITALINE, *digitalose, digitalin, digitalide, acide digitalique, acide antirrhinique, acide digitoléique, tannin, amidon, sucre, pectine, matière albumineuse, matière colorante rouge-orange, chlorophylle, huile volatile.*

D'après Schmiedeberg, on trouve dans la digitale : DIGITALINE, *digitonine, digitaléine, digitoxine; digitalose, digitalin, digitalide*; *acides digitalique, antirrhinique, digitaléique, tannique; amidon, sucre, pectine, matière albumineuse; matière colorante, chlorophylle, huiles volatiles.*

Vers 1868, Nativelle a repris l'étude de la digitale, pour la préparation du véritable principe actif. Ce chimiste a réussi à extraire un produit cristallisable du résidu de digitale rejeté après la préparation de la digitaline amorphe obtenue par Quévenne et Homolle.

Nativelle a remporté à l'Académie de médecine le prix Orfila du concours pour l'obtention de la digitaline pure et cristallisée. Depuis, il a perfectionné son procédé que nous décrirons plus loin.

De tous les corps nombreux signalés dans la digitale, trois seulement sont actifs, la *Digitaline cristallisée,* de Nativelle, la *Digitaline amorphe,* trouvée par Quévenne et Homolle, et la *digitaléine.*

Jusqu'à la découverte de Nativelle, ce qu'on nommait *Digitaline française,* était un produit impur, mélange de digitaline amorphe et de digitaléine (Quévenne et Homolle).

La *Digitaline allemande* ou de Kosman était principalement constituée par la digitaléine ; elle était soluble dans l'eau, tandis que celle de Quévenne et Homolle y était presque insoluble.

Suivant Schmiedeberg, toutes ces digitalines, loin de représenter des composés chimiquement purs, ne seraient que des mélanges de plusieurs substances préexistant dans la plante.

Quoi qu'il en soit, on connaît depuis les travaux de Nativelle, la digitaline cristallisée qui s'était dérobée jusque-là aux investigations des chimistes, et qui paraît résumer les propriétés physiologiques de la digitale.

Nous empruntons à ce savant une grande partie de ce que nous allons dire de l'histoire chimique de la digi-

taline et des autres principes actifs extraits de la digitale.

$(C^5H^8O^3)^n$?



Digitaline.

EXTRACTION DE LA DIGITALINE CRISTALLISÉE. — Avant de décrire le procédé de Nativelle et ses perfectionnements, il convient de faire connaître le choix à faire de la plante pour obtenir le meilleur rendement.

La digitale de première année, surtout récoltée trop jeune, n'est pas riche en digitaline cristallisable : charnue et pleine de sucs, elle abonde en *digitaléine* et en extractif; la *digitine*, substance cristallisée, mais inerte, qu'il ne faut pas confondre avec le principe actif, s'y trouve comme dans la plante plus avancée.

La digitale de seconde année, au contraire, mieux élaborée, cueillie au moment où les premières fleurs apparaissent, et en ne prenant que les feuilles débarrassées de leurs pétioles, est celle dont on doit faire usage pour l'extraction de la substance active et aussi pour son emploi en nature.

Les racines, tiges, pétioles et nervures ne contiennent qu'une proportion très faible du principe actif cristallisable. De 100 grammes de pétioles, Nativelle n'a obtenu que 2 milligrammes de digitaline pure, tandis que de la même plante, en ne prenant que la partie verte des feuilles et en opérant sur le même poids, il en a retiré 10 centigrammes ou *cinquante fois autant*. Le rendement de la digitale, en suivant les indications qui précèdent, est de 1 *millième* au moins de digitaline cristallisée; c'est ce que donne en minimum la digitale des Vosges, qui paraît la meilleure du commerce de la droguerie.

PRÉPARATION. — On prend :

Feuilles de digitale en poudre fine	1000
Acétate plombique neutre	250
Eau distillée ou de pluie	1000

On dissout l'acétate de plomb dans l'eau froide, on ajoute la poudre, on mêle intimément, on passe au tamis et on laisse en contact pendant vingt-quatre heures, ayant le soin de mélanger de temps en temps.

Le mélange est ensuite mis et tassé dans un appareil à déplacement et on l'épuise avec de l'alcool à 50° centésimaux, jusqu'à ce que le liquide qui s'écoule cesse d'avoir une saveur amère.

Dans la liqueur obtenue on verse une solution de 80 grammes de bicarbonate sodique dans l'eau, à saturation. Il se produit une effervescence et, lorsqu'elle est terminée, on distille pour chasser l'alcool; le liquide restant est évaporé au bain-marie jusqu'à réduction à 1000 grammes; on laisse refroidir et on l'étend de trois parties d'eau. Deux ou trois jours après, on décante la liqueur claire qui surnage un dépôt poisseux, jaunâtre, très amer, renfermant la digitaline cristallisable, la digitaline amorphe et la digitine déjà visible dans la masse sous forme de cristaux aiguillés; l'eau mère de décantation renferme la digitaléine.

Le précipité emplastique, dont on obtient 50 parties, est dissous dans 1000 gr. d'alcool à 60°; par refroidissement une partie de la *digitine* cristallise sur les parois du vase. Dans la liqueur on verse une solution chaude d'acétate de plomb à 50 p. 100, étendue de son volume d'alcool. On filtre et on ajoute au liquide filtré une solution chaude de phosphate sodique à 30 p. 100; on refiltre et on réduit le liquide à 100 parties. Après cette purification, la matière poisseuse amère se précipite plus pure; on la redissout dans l'alcool à 60° et on laisse cristalliser.

La digitine cristallise d'abord, puis, après quelques jours, apparaissent des cristaux radiés, jaunâtres, de digitaline.

On lave ces cristaux à l'alcool faible, puis on les redissout à chaud dans l'alcool à 90° en présence du noir animal. On évapore la solution et on reprend par le chloroforme, qui ne dissout que la digitaline. En répétant, au besoin, ce traitement, on obtient la digitaline pure et blanche.

Un moyen plus simple d'extraction de la digitaline pure consiste à épuiser la matière poisseuse, obtenue comme ci-dessus, par le chloroforme, qui ne dissout que la digitaline, et une huile, celle-ci facile à enlever par l'éther qui est sans action sur la digitaline.

La matière grasse étant séparée, la digitaline cristallise avec une extrême facilité et les cristaux n'ont plus cette opacité qu'on ne faisait disparaître qu'après de nombreuses décolorations et une perte considérable. (NATIVELLE, *Journ. pharm. chim.* (4) t. XX, p. 81.)

Observations sur le procédé d'extraction de digitaline. — Avant le travail de Nativelle, c'est par l'eau qu'on traitait la plante pour en extraire le principe actif, et la liqueur de ce traitement ne contenait pas trace de digitaline cristallisable. Le produit amorphe qu'on obtenait était soluble à froid dans l'eau, c'est la *digitaléine*, ainsi nommée pour la distinguer de la digitaline amorphe, qui n'est soluble que dans l'alcool.

Du traitement de la digitale par l'eau, il résulte que c'est le résidu poisseux, *perdu autrefois*, qui est le plus intéressant et c'est sur lui que l'auteur a dirigé ses recherches. Après de grandes difficultés, bien des tâtonnements, il est arrivé à opérer sur la plante même, et à obtenir un succès complet à l'aide du procédé un peu compliqué que nous venons de décrire d'abord. Il y a apporté des modifications importantes, en supprimant l'emploi du bicarbonate et du phosphate sodiques, et en traitant, après épuisement de la digitale par l'alcool, le dépôt poisseux avec du chloroforme, qui dissout la digitaline cristallisable, sans toucher à la *digitine*, relativement abondante, dont les cristaux se confondent avec ceux de digitaline, et laisse à peu près intactes dans le résidu de l'opération, les autres matières où elle se trouvait engagée.

La digitaline brute, qui résulte de ce traitement, ne retient plus qu'une matière grasse, jaune, poisseuse, qui nuirait à la cristallisation. Cette huile grasse, d'odeur particulière de digitaline amorphe, est associée à une substance colorante jaune, rougissant par les alcalis; on la sépare de la manière la plus heureuse au moyen de l'éther sulfurique.

Pour éviter de longues manipulations, toutes les opérations se font par déplacement et n'exigent que quelques soins; par ce mode essentiellement pratique, en quelque sorte analytique, on ne perd pas de produit. Telles sont les modifications qui permettent aujourd'hui d'obtenir sans difficulté la digitaline cristallisée.

Nous devons signaler aussi le procédé de préparation de la digitaline suivi depuis par Tanret. Ce savant, à qui l'on doit d'intéressantes découvertes sur les principes actifs des plantes, opère comme suit :

La poudre de digitale est mélangée intimement avec

son poids d'alcool à 25°, puis traitée par déplacement, jusqu'à cessation d'amertume de la liqueur hydro-alcoolique qui passe. Alors le liquide obtenu est agité avec le quinzième de son poids de chloroforme, et on laisse reposer. Quand le chloroforme s'est bien déposé, on le sépare, et on agite de nouveau la liqueur avec une nouvelle dose de chloroforme.

On réunit le chloroforme des deux traitements, il est coloré en vert brun intense et contient la digitaline cristallisable, de la digitaline amorphe, de la chlorophylle et des matières grasses. On le lave avec son poids d'eau pour en séparer l'alcool qu'il a dissous, puis on l'agite avec un volume égal au sien d'une solution assez concentrée de tannin. Il se sépare alors du *tannate de digitaline* qu'il est facile de recueillir, qu'on malaxe avec du chloroforme pour enlever celui qui est coloré et le souille, puis on le fait dissoudre dans de l'alcool à 90°. Alors on y délaie de l'oxyde de zinc et on abandonne le mélange à lui-même, en l'agitant de temps en temps. Il se forme un tannate métallique et la digitaline mise en liberté se dissout dans l'alcool. On filtre et on agite avec du charbon animal lavé, jusqu'à décolaration complète; on filtre de nouveau, puis on abandonne à l'évaporation,

Si le dépôt se fait vite, on n'a que des grains blancs, que le microscope montre composés de petites aiguilles rayonnant d'un centre ; si la cristallisation se fait par évaporation lente on obtient alors des cristaux aiguillés bien distincts de digitaline (*Journ. pharm. et chir.* (4), t. XXII, p. 303 et 368).

Ce procédé, fondé sur les principes de Nativelle, n'est qu'une modification de sa méthode.

PROPRIÉTÉS DE LA DIGITALINE. — Cette substance se présente en cristaux légers, très blancs, formés d'aiguilles courtes et déliées, groupées autour d'un centre commun.

La digitaline cristallisée est très amère et cette saveur est très persistante ; mais comme elle est très peu soluble dans l'eau, il convient de dissoudre dans l'alcool une trace de digitaline, afin d'en bien apprécier l'amertume.

L'alcool à 90° froid la dissout bien; 12 parties suffisent; à chaud il n'en faut que 6 parties ; la digitaline cristallise par refroidissement. L'alcool anhydre la dissout moins facilement.

L'éther sulfurique à 65°, exempt d'alcool, n'en dissout que des traces.

Le chloroforme pur est son meilleur dissolvant; il s'en empare à froid en toutes proportions ; c'est un caractère de pureté de la digitaline.

Le chloral anhydre la dissout rapidement ; peu à peu le soluté prend une teinte rosée qui se communique aux cristaux de chloral hydraté qui se produisent aux parois du verre, au-dessus du liquide ; cette teinte change bientôt, passe au ton vineux plus durable et de là au bleu foncé, qui persiste longtemps.

La benzine, ni le sulfure de carbone ne dissolvent la digitaline.

L'eau, même bouillante, en dissout à peine, mais assez pour prendre la saveur amère prononcée.

Chauffée au-dessous de 100°, la digitaline devient électrique ; lorsqu'on la sèche au bain-marie pour la soumettre au chloroforme et qu'on la triture, elle est lancée contre les parois de la capsule et jusque sur les doigts, où elle adhère et ne se détache que difficilement (Nativelle).

Les acides, en la dissolvant, réagissent sur elle et donnent les colorations suivantes :

Acide chlorhydrique concentré	Coloration jaune, passant au vert émeraude.
Acide sulfurique	Coloration verte, qui par la vapeur de brome passe au rouge groseille; étendu d'eau, le soluté redevient vert.
Acide phosphorique	Coloration violette.
Acide azotique	Pas de coloration d'abord, puis teinte jaune persistante par addition de l'eau.
Eau régale	Coloration jaune, qui peu à peu passe au vert obscur.
Acide azoto-sulfurique	Coloration rose terne, qui promptement passe au violet.

Chauffée sur une lame de platine, la digitaline fond d'abord, brunit, se boursoufle, répand d'abondantes vapeurs et disparaît sans laisser de résidu.

La digitaline cristallisée n'a point d'odeur ; elle est neutre, non azotée.

COMPOSITION ET CONSTITUTION DE LA DIGITALINE. — L'analyse élémentaire de la digitaline cristallisée a été faite par Nativelle, qui y a trouvé les nombres suivants :

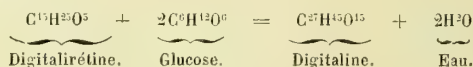
Carbone	51.33
Hydrogène	6.85
Oxygène	41.82
	100.00

Selon Kosmann (*Journal de pharmacie*, t. XX, p. 427), la digitaline cristallisée de Nativelle serait de la digitalirétine provenant de la digitaline soluble, ou digitaléine, par perte de deux molécules de glucose Selon lui encore, la digitaline amorphe serait un produit intermédiaire entre la digitaléine et la digitaline; elle renfermerait une molécule de glucose, qu'elle perd par l'action des acides étendus en fournissant la digitaline cristallisée, à laquelle il donne la composition $C^{15}H^{25}O^{5}$. Cette formule est aussi douteuse que celle de $(C^{5}H^{8}O^{3})^{n}$ indiquée plus haut.

Suivant le même auteur, la digitale, comme beaucoup d'autres végétaux, contiendrait avant la floraison 3 p. 100 environ d'un ferment qui décompose la digitaline en glucose et en digitalirétine. La même action se produit avec les acides étendus (*Bull. soc. chim.*, t. XXVII, p. 251).

Dans cette hypothèse la digitaline serait une sorte de *glucoside*, dont le dédoublement serait représenté par l'équation :

$$C^{15}H^{25}O^{5} + 2C^{6}H^{12}O^{6} = C^{27}H^{45}O^{15} + 2H^{2}O$$



Digitalirétine. Glucose. Digitaline. Eau.

Cette partie de l'histoire de la digitaline demande de nouvelles recherches !

PRINCIPES SECONDAIRES DE LA DIGITALE. — *Digitaline amorphe.* — On trouve cette substance dans la première liqueur mère, dense et colorée, au milieu de laquelle s'est déposée la digitaline cristallisée.

Pour l'obtenir, on étend le liquide de deux fois son volume d'alcool à 80° ; on ajoute 10 parties de charbon animal ; on fait bouillir quelques minutes, on filtre et on distille.

Le résidu de la distillation séparé de la partie aqueuse

surnageante, séché au bain-marie, constitue la digitaline amorphe.

Elle est insoluble dans l'eau, soluble en toutes proportions dans l'alcool, et très peu dans le chloroforme (Nativelle, *loc. cit.*).

Digitaléine. — C'est le principe amorphe *soluble* de la digitale et la seule matière active que l'on obtienne quand on l'épuise par l'eau seule.

Elle s'obtient dans le procédé de Nativelle de la liqueur d'épuisement d'où s'est déposée, après séparation de l'alcool, la masse poisseuse qui contient la digitaline.

On verse dans cette liqueur un soluté de 50 parties de phosphate sodique dans 150 parties d'eau, on filtre et on ajoute une autre solution de 50 parties de tannin dans 200 parties d'eau; le tannate de digitaléine, en flocons volumineux, ne tarde pas à se réunir et à s'agglutiner au fond du vase.

Ce tannate séparé de la liqueur, bien lavé et essoré, est mélangé intimement avec son poids d'oxyde mercurique pur et en poudre très fine; au mélange pulvérulent on ajoute 40 p. 100 d'eau et on agite de temps en temps pour faciliter la décomposition.

Après quelques jours, lorsque le mélange est devenu vert obscur, on le sèche presque complètement et on passe au travers un tamis métallique, de manière à obtenir une poudre granulée, qu'on achève de sécher et qu'on épuise par l'alcool à 90° bouillant.

L'alcoolé obtenu, décoloré par le noir animal et distillé, laisse à l'état sirupeux, la digitaléine, qui, séchée et pulvérisée, donne une poudre blanche, sans odeur, d'une amertume âcre très prononcée, et soluble en toutes proportions dans l'eau.

Propriétés. — La digitaléine est neutre, non azotée. Avec les acides elle tend, comme la digitaline amorphe, aux mêmes réactions que la digitaline cristallisée, mais les teintes, lentes à se développer, ne sont point vives et tranchées comme avec le principe pur. Il en est de même des autres produits du commerce, en usage sous le nom de digitaline.

L'analyse élémentaire a donné :

Moyenne de trois analyses (Thèse de médecine de Dorpat).

NATIVELLE.		GÖRZ.	
Carbone	54.07	Carbone	550.7
Hydrogène	7.02	Hydrogène	7.03
Oxygène	36.01	Oxygène	36.09
	100.00		100.00

Görz prépare la digitaléine comme Nativelle, et la considère comme un glucoside possédant toutes les propriétés physiologiques de la digitaline.

Digitine. — La digitine cristallise avec la digitaline; magnifique comme blancheur, en fines et brillantes aiguilles nacrées, cette substance est totalement dépourvue de saveur : elle est sans valeur médicale.

Sa purification est très facile : séparée de la digitaline cristallisée, on l'expose à l'air pour dissiper le chloroforme qui l'imprègne et on la dissout dans 100 parties d'alcool à 80°, on y ajoute 5 parties de noir animal lavé, on fait bouillir quelques minutes, on filtre; la liqueur se prend en masse par refroidissement.

La digitale fournit environ 4 millièmes de cette matière.

La digitine est soluble, surtout à chaud, dans l'alcool, mais moins que la digitaline, ce qui fait qu'elle cristallise la première avant le refroidissement.

L'éther pur à 65° ne la dissout pas.

Le chloroforme pur est sans action.

L'eau en dissout très peu.

L'acide sulfurique la dissout en prenant une teinte rose-groseille qui passe au jaune par l'eau.

L'acide azotique ne la colore pas.

L'acide chlorhydrique la dissout incomplètement sans réaction; en ajoutant de l'eau, les cristaux se déposent.

Elle brûle sans résidu sur une lame de platine.

La digitine est un corps neutre, non azoté; elle a été analysée par Görz, qui y a trouvé :

Carbone	53.03
Hydrogène	9.00
Oxygène	37.07
	100.00

On peut se demander, vu son innocuité et sa neutralité, quel rôle elle joue dans la plante; contribue-t-elle de ses éléments, à la formation de la digitaline? son étude chimique pourra être intéressante sous ce rapport.

Toxicologie. — Toutes les parties de la digitale pourprée, mais surtout les feuilles, contiennent deux principes actifs, à propriétés physiologiques identiques : la *digitaline* (cristallisée et amorphe), *la digitaléine.*

Depuis longtemps on administre en médecine des *granules de digitaline*, qui ont remplacé assez généralement les anciennes préparations de digitale, telles que infusion, teinture alcoolique, extrait, poudre de feuilles, etc., qui toutes peuvent être toxiques comme la digitale.

L'empoisonnement par la digitale n'est pas rare, mais il est presque toujours accidentel et résulte de l'emploi intempestif d'une de ses préparations pharmaceutiques. On l'a donnée quelquefois comme abortif. La digitaline a occasionné également des accidents.

Les formes les plus actives sont : le suc frais de la plante et la décoction ou l'infusion des feuilles; à la dose de 2 à 3 grammes, on a vu survenir des accidents mortels; — la poudre, fraîchement préparée, peut tuer un enfant de dix ans à la dose de 5 centigrammes, un adulte à la dose de 1, 2 ou 3 grammes; — il faut encore moins d'extrait; la teinture alcoolique produit un empoisonnement violent à 5 grammes et qui est mortel à 25 grammes; la teinture éthérée est peu active.

Quant à la digitaline, elle a occasionné la mort à la dose de 25, 40, 50 mlligrammes; elle a fait le sujet d'une cause célèbre, en raison des débats animés auxquels elle a donné lieu; le procès-verbal de Tardieu et Roussin, malgré les attaques dont il a été l'objet, mérite d'être cité comme un modèle à suivre.

La recherche d'un empoisonnement par la digitaline est toujours une opération délicate et difficile, car les lésions anatomiques, aussi bien que les symptômes, n'ont rien de bien caractéristique ni de spécial à ce toxique. On connaît d'autres agents qui ont la même action sur le cœur et qui provoquent aussi des vomissements et des évacuations; il en est de même de la dilatation de l'orifice pupillaire.

Dans le cas où l'empoisonnement aurait eu pour

cause l'ingestion de feuilles ou de poudre de feuilles de suc exprimé, il serait possible, quoique très difficile, de retrouver des débris de la plante, dans les matières vomies et dans les déjections, mais toujours il sera nécessaire de déterminer la nature chimique du principe toxique, d'isoler la digitaline plus ou moins pure.

Lorsqu'on aura pu extraire ainsi un corps présentant les caractères chimiques de la digitaline, alors il y aura lieu de poursuivre des expériences physiologiques confirmatives.

La *Digitaline* passe difficilement dans l'urine, quoique résistant assez longtemps à la décomposition. Si comme on semble l'admettre, elle est décomposée dans le sang, on ne saurait la retrouver dans les organes sanguins; ce n'est donc que dans les vomissements et les déjections alvines, ainsi que dans l'estomac et le tube intestinal qu'il faut la rechercher. — Les principes actifs de la digitale, ne sont pas azotés; leur étude, assez bien faite aujourd'hui, était d'autant plus difficile que l'on trouve dans le commerce deux produits dont les réactions sont fort différentes.

La *Digitaline française* est insoluble dans l'eau et se colore en vert pré par l'acide chlorhydrique.

La *Digitaline allemande* est soluble dans l'eau et ne se colore qu'en jaune vert fauve par l'acide chlorhydrique.

D'après Nativelle, la digitaline française est un mélange de trois substances : une, amorphe et résineuse, soluble dans l'alcool; une, cristallisable et insoluble dans l'eau, mais soluble dans le chloroforme; c'est la *digitaline;* une troisième, soluble dans l'eau, la *digitaléine*, d'une activité comparable à la digitaline. Par suite la digitaline allemande ne serait qu'un mélange d'impuretés et de *digitaléine*.

Recherche toxicologique. — Pour extraire la digitaline des matières suspectes, on avait d'abord suivi la méthode générale de Stass, modifiée par Otto et par Dragendorff.

Comme l'éther dissout très mal la digitaline, quand il est pur et exempt d'alcool, on acidulait les matières par l'acide acétique pur cristallisable et on épuisait par l'eau.

Après filtration, on agitait la liqueur avec du pétrole pour enlever un grand nombre de matières étrangères; le résidu était traité par la benzine bouillante.

Ce procédé, recommandé par Dragendorff, peut convenir, jusqu'à un certain point, pour rechercher la digitaline allemande, essentiellement constituée par la digitaléine (ou digitaline soluble), mais il ne serait pas appliqué avec succès à la découverte de la digitaline cristallisable ou française, qui est, d'après Nativelle, insoluble dans la benzine, dans l'éther et le sulfure de carbone, soluble seulement dans l'alcool et dans le chloroforme particulièrement, à l'exclusion des autres principes actifs de la digitale.

Homolle isole la digitaline (française) des matières organiques par le procédé suivant :

On sépare par expression les liquides des parties solides; on dessèche ces dernières avec précaution et on les épuise par l'alcool à 95°. Les liqueurs alcooliques sont mélangées avec de l'hydrate plombique récemment précipité, puis après quelques heures de contact, elles sont filtrées et évaporées à une basse température. Pendant l'évaporation, il se sépare des matières grasses et albuminoïdes; on s'en débarrasse par filtration sur un filtre mouillé On continue l'évaporation lente jusqu'à consistance de sirop et on agite avec du chloroforme jusqu'à épuisement des principes solubles. Le chloroforme est évaporé à l'air, peu à peu et par doses successives dans la même capsule de porcelaine, pour concentrer le résidu sur une étroite surface.

Si ce résidu retenait encore des parties grasses, on le laverait avec de la benzine froide, en quantité la plus faible possible, pour ne pas entraîner de digitaline.

Homolle opère de même avec la partie liquide et il réunit les deux produits.

On peut reprocher également à cette méthode de ne pas suivre les données scientifiques des remarquables mémoires de Nativelle.

Il vaut mieux traiter séparément les matières solides et les liquides et suivre le procédé analytique qui résulte du travail de Nativelle. En résumé faire des extraits alcooliques et les reprendre par le chloroforme, qui sépare nettement la digitaline cristallisable des autres principes actifs qui lui sont associés dans la digitale. Les résidus liquides seront ensuite traités pour en retirer la digitaline amorphe et la digitaléine.

Lorsqu'on a obtenu un produit, soit cristallisé, soit amorphe, aussi pur, aussi décoloré que possible, il faut en réserver une partie pour les expériences physiologiques, et sur une autre partie faire agir les différents réactifs propres à caractériser la digitaline et ses congénères.

Nous allons rappeler les caractères distinctifs de la digitaline et ceux des principes avec lesquels on pourrait la confondre.

Caractères chimiques. — La digitaline forme des cristaux incolores, aiguillés, prismatiques, groupés en rosaces. Sa saveur est très amère; elle est très peu soluble dans l'eau, soluble dans 12 p. d'alcool à 90° et 6 p. à l'ébullition; l'éther la dissout très peu.

Le chloroforme est le meilleur dissolvant de la digitaline.

Le chloral anhydre la dissout rapidement en prenant peu à peu une teinte rosée qui passe à la couleur vineuse, puis au vert bleu foncé.

La digitaline est neutre : elle n'est pas azotée; mais sa composition chimique n'est pas bien établie.

Les réactions caractéristiques sont :

1° Acide chlorhydrique concentré : coloration jaune qui devient promptement vert foncé;

2° Acide sulfurique : coloration verte; devenant rouge groseille par la vapeur de brome; l'eau rétablit la couleur verte;

3° Eau régale : coloration jaune qui passe au vert obscur.

4° Acide azoto-sulfurique : coloration rose terne qui passe au violet foncé.

5° Acide phosphorique : coloration jaune, passant au rouge violacé.

(Voir plus haut : Propriétés de la digitaline).

La digitaléine est amorphe, très soluble dans l'eau et dans l'alcool étendu; difficilement soluble dans l'alcool absolu et dans l'éther. Les réactifs agissent sur elle de la façon suivante :

1° Acide chlorhydrique, la colore en brun verdâtre.

2° Acide sulfurique, coloration rouge, devenant pourpre par vapeurs de brome; mais l'eau ne produit qu'une teinte vert mat.

La digitaline et la digitaléine, ralentissent, comme on sait, l'activité cardiaque; une quantité très faible, 0gr.0012, injectée sous la peau, produit ce caractère

d'une manière très nette, sur les grenouilles et sur les chiens.

Substances qui présentent une action physiologique analogue à la digitale. — L'expert ne saurait s'entourer de trop de précautions, car on connaît un certain nombre de substances organiques dont l'action se rapproche de celle de la digitaline et qui peuvent être extraites par des procédés analogues; il importe de savoir les distinguer et nous devons les passer en revue.

1° La *Convallamarine*, du Convallaria maialis ou Sceau de Salomon. Ce corps est insoluble dans l'eau; soluble dans l'acide sulfurique concentré avec coloration jaune, qui devient rouge brun, et finit par prendre à l'air humide une teinte violette.

L'acide chlorhydrique se comporte comme avec la digitaline; mais la convallamarine n'est pas précipitée par le tannin.

2° La *Saponine* a été reconnue comme ayant des propriétés toxiques qui la rapprochent de la digitaline. Comme elle est très répandue aujourd'hui pour détacher et nettoyer les étoffes et les gants sous le nom de *Panamine*, il est utile d'en faire l'histoire abrégée et d'indiquer les moyens de la reconnaître dans un cas de médecine légale.

La *Saponine* existe dans les plantes de la famille des Caryophyllées, dans les marrons d'Inde, et surtout dans l'écorce du Quillaia Saponaria, vendue sous le nom de *bois de panama*. On l'extrait des matières qui la contiennent par le procédé ordinaire de recherche des alcaloïdes; l'alcool à 90°, à chaud, la dissout très bien et l'abandonne par évaporation en poudre amorphe, qu'on purifie par l'éther des matières grasses mélangées.

La *Saponine* est soluble en toutes proportions dans l'eau (ce qui la distingue de la digitaline, mais non de la digitaléine); insoluble dans l'éther; un peu soluble dans la benzine et le pétrole; plus soluble dans le chloroforme et l'alcool amylique.

Sa saveur, d'abord douce, est ensuite astringente et âcre; c'est un sternutatoire puissant.

Ses solutions sont précipitées par la baryte, par le tannin, l'acétate de plomb.

La propriété spéciale consiste à faire mousser l'eau comme un savon; il suffit pour cela de 1/1000 de saponine dans l'eau. Elle émulsionne les résines, les huiles et corps gras, le camphre, etc.

La *Saponine se comporte comme la Digitaline* avec l'*acide sulfurique bromé;* seulement la coloration persiste plus longtemps, même après addition d'eau.

Elle ne se colore pas par l'acide chlorhydrique. De tous ces caractères il résulte qu'il est facile de distinguer la saponine de la digitaline.

3° L'*Elléborine* et l'*Elléboréine* sont des principes actifs de la racine des Helleborus (Renonculacées) et produisent aussi l'irrégularité des pulsations et même l'arrêt du cœur dans la diastole.

Ce ne sont pas des alcaloïdes, mais des glucosides; l'*elléborine* est facilement soluble dans l'alcool et le chloroforme, difficilement dans l'eau et l'éther.

L'acide sulfurique concentré la colore lentement en violet.

L'*elléboréine* est soluble dans l'eau et précipite par le tannin et le phospho-molybdate.

Difficilement soluble dans l'alcool et presque insoluble dans l'éther; sa saveur est sucrée, puis amère. Elle fait éternuer.

L'acide sulfurique la dissout en la colorant presque immédiatement en rouge foncé.

La solution chlorhydrique est incolore.

Action physiologique et usages thérapeutiques. — La Digitale ne paraît pas avoir été connue de l'antiquité. On la trouve décrite pour la première fois par Léonard Fuchs (de Tubingue) en 1535. Mais suivant Murray, ce n'est qu'en 1721 qu'elle a pris pied dans les traités des drogues et remèdes.

Elle en fut bientôt chassée sous l'empire des idées qui attribuaient à cette plante une toxicité qu'elle n'a pas. Mais elle y reparut un peu plus tard avec Withering (*An Account of the Foxglove*, Birmingham, 1775) qui signala ses propriétés hydragogues. Cette vertu fut bientôt tellement vanté qu'on put croire l'humanité à jamais à l'abri des hydropisies. L'enthousiasme, cette fois comme toujours, ne devait pas tarder à disparaître.

Un peu plus tard, Withering (1785), et, en même temps que lui, Cullen, découvrirent les propriétés sédatives de la digitale sur le cœur. Ce sont encore ces deux propriétés qui font de la digitale un précieux médicament.

Action physiologique. — Les uns ont prétendu que la poudre de digitale et la digitaline appliquées sur la peau dénudée peuvent produire de l'irritation avec cuisson pouvant aller jusqu'à l'ulcération (Trousseau et Pidoux, *Traité de Thérap.*, 1870, p. 937); Gubler, *Commentaires du Codex*, art. Digitale), quand d'autres (Rabuteau, *Compt. rend. Soc. de biologie*, 1874, et *Thér.*, 1877, p. 696) affirment qu'il n'en est rien. Cependant Gubler dit positivement qu'il prit une laryngite pour avoir fortement respiré un flacon contenant de la digitaline amorphe.

Absorption et élimination. — L'action de la Digitale et de son alcaloïde, la Digitaline, ne se manifeste pas aussitôt que ces substances ont été ingérées. On en a conclu que l'absorption en était lente. Comme d'autre part, les effets de tels agents s'ajoutent, c'est-à-dire qu'ils s'accumulent dans l'organisme, lors même qu'on n'augmente pas les doses, et qu'ils persistent plusieurs jours après la cessation du médicament, on a admis que l'élimination de la digitale et de la digitaline était longue à s'effectuer. D'où l'indication de ne les administrer qu'avec prudence et de n'en pas continuer l'usage sans interruption.

Action sur le tube digestif. — Ingérée aux doses ordinaires de 0,10 à 0,20, la digitale est d'abord bien tolérée par l'estomac. Il en est de même pour la digitaline de Homolle et Quévenne administrée à la dose de 1 à 2 milligrammes. Mais si l'usage en est prolongé, une semaine, deux semaines par exemple, il peut survenir un goût amer, désagréable, de l'anorexie et des nausées. Si la dose a été plus élevée (0,30 pour la digitale, 0,005 pour la digitaline), ces accidents peuvent apparaître dès les premiers jours et s'accuser davantage. Il survient de la sécheresse de l'arrière-bouche, des nausées, des éructations, des vomissements, des coliques et de la diarrhée. A dose faible, au contraire, il y a tendance à la constipation.

Ces symptômes ne sont pas le résultat d'une action topique directe de la digitale sur l'estomac. Ils surviennent tout aussi bien quand on introduit le médicament directement dans le sang. Certains observateurs cependant rapportent avoir vu l'intestin congestionné par l'action de la digitale; Nasse entre autres raconte avoir vu l'intestin fortement contracté sous l'influence de ce médicament.

Action sur le cœur, la circulation et la température. — Sous l'influence de très petites doses de digitale, *Rana temporaria*, voit ses contractions cardiaques devenir plus énergiques. Sous l'influence de doses toxiques, elles deviennent irrégulières, ondulées et traînantes et le cœur finit par s'arrêter en une systole si accentuée qu'elle en efface presque les cavités ventriculaires. L'arrêt des oreillettes en demi-diastole ne survient qu'après. Cet arrêt systolique du cœur provoqué par la digitale cesse sous l'influence paralysante qu'exercent sur le muscle cardiaque l'acide cyanhydrique, l'apomorphine, la saponine, etc. On peut aussi le faire disparaître en le distandant brusquement à l'aide d'un liquide nutritif ou en maintenant quelques instants le cœur vide du sang (Dybkowsky et Pelikan, Meyer, Fothergill, Böhm, Schmiedeberg). Ce n'est donc pas par action paralysante que le cœur s'arrête chez *Rana temporaria*, malgré l'expérience d'Onimus qui, mettant de la digitaline sur le cœur d'une grenouille, vit les points touchés blanchir et se contracter moins vigoureusement, mais bien plutôt par une action tétanisante, comme le dit Cl. Bernard, et malgré Schmiedeberg, qui ne fait que donner une explication embrouillée. Hâtons-nous d'ajouter que ces effets de la digitale sur le cœur de la grenouille ne peuvent nous faire conclure à une action semblable sur le cœur des mammifères.

En fait, sur ceux-ci, aussi bien sur le chien en expérience que sur l'homme sain ou malade, on peut constater trois périodes dans l'action de la digitale sur le cœur et la circulation, que ce médicament soit pris par la bouche ou administré par la voie hypodermique. Les périodes sont variables avec les individus et les doses. Si la dose est faible, on n'observe que la première; la dose est-elle forte, la seconde période remplace vite la première qui dure peu; enfin, si la dose est toxique, la troisième période apparait avec une grande rapidité (Traube, Böhm, Ackermann).

Dans la *première période* il y a ralentissement très marqué du pouls et élévation de la pression intravasculaire. Onimus et Stannius avaient pu croire le premier effet sous l'impression d'une action paralysante. Le premier, plaçant de la digitaline sur le cœur, vit le point touché blanchir, former une sorte d'enfoncement, indices d'une inertie relative des fibres musculaires cardiaques touchées par l'alcaloïde. Le second, opérant sur le cœur de la grenouille, mais aussi sur celui du chien, vit celui-ci insensible à l'action galvaniqne (après la mort), lorsque les gros vaisseaux répondaient encore à l'excitation électrique. Ces deux auteurs auraient donc pu conclure avec Schiemann, qui prétend que les chiens qu'il empoisonnait avec la digitale mouraient le cœur flasque, dilaté et rempli de sang caillé, que la digitale exerce une influence paralysante sur le cœur.

Mais outre que le dire de Schiemann est infirmé par les observations de Bouley, Raynal, Traube, Pfaff, Gubler, Faure, Cl. Bernard, etc., qui ont toujours vu les ventricules contractés, Traube est venu apporter une explication du phénomène basée sur l'expérimentation et beaucoup plus plausible. Le cœur ralentit ses battements, dit-il, par suite d'une excitation intense de ses appareils modérateurs (pneumogastriques) dans la moelle allongée et le cœur. Voici comment il essaye de le prouver.

Il commence par administrer de la digitale à un animal, et, une fois la sédation cardiaque produite, il coupe les nerfs vagues et voit le cœur accélérer ses battements. Dans une seconde expérience, il coupe le nerf vague avant de donner la digitale, et le médicament ne produit plus alors le ralentissement ordinaire du cœur. D'où il s'ensuit que ce n'est pas en agissant sur le muscle cœur lui-même que la digitale agit sur ses battements et sur le pouls, puisqu'il suffit d'interrompre l'action du nerf vague sur le cœur pour que la sédation ne se produise pas. Nous verrons plus loin que l'affirmation de Traube a été contredite. Plus récemment Bernheim (*Rev. médicale de l'Est*, mai 1875, p. 335) a montré qu'à dose moyenne l'action de la digitale sur le muscle cardiaque est prédominante, et qu'elle l'emporte sur celle de l'excitation du pneumogastrique. Malgré son ralentissement, le cœur augmente son travail. A dose toxique, ce serait encore l'action sur le muscle qui serait la plus marquée : le cœur s'arrête en systole et les nerfs vagues n'ont pas encore perdu toute leur excitabilité. Dans certains cas moins fréquents, le cœur s'arrête en diastole et meurt en diastole (Mégevaud, Vulpian). Il est douteux alors que l'action sur le vague soit dominante.

Le ralentissement du cœur sous l'influence de la digitale paraît donc dépendre d'une action du système nerveux, — mais aussi d'une action directe sur la fibre cardiaque ou les ganglions automoteurs.

Quant à la *pression vasculaire*, elle est bien augmentée, malgré le dire contraire de Traube, Hitz, Onimus et Coblentz. Les tracés sphygmographiques obtenus par Chauveau et Marey, Cl. Bernard, Siredey, Legroux, Bordier, C. Paul, etc., ne laissent aucun doute à ce sujet. Cette élévation de pression sanguine s'accompagne du rétrécissement des artères périphériques, surtout des artères de la cavité abdominale. Ces phénomènes sont sans doute le fait d'une excitation du centre vaso-moteur et des appareils nerveux vasculaires périphériques peut-être aussi d'une contraction plus énergique et d'un travail plus intense du cœur.

L'hémodynamomètre (Briquet) est venu confirmer le fait signalé par le sphygmographe. Les tracés de Bordier et de Ferrand montrent que la contraction du cœur augmente en force graduellement, que le maximum se maintient un certain temps et se traduit par un plateau, et que le retrait des artères est soutenu et régulier.

Dans la *deuxième période*, c'est-à-dire quand la digitale est donnée à fortes doses, le pouls, au lieu de se ralentir, subit une accélération très marquée. Ce phénomène a été noté par Hutchinson, Bouley, Raynal, Pfaff, Gubler, Eulenbourg, Ehrenhaus, Legroux, etc. Elle tient vraisemblablement à la paralysie des nerfs modérateurs cardiaques qui étaient excités dans la première période comme nous venons de le voir, peut-être aussi à une excitation des nerfs accélérateurs (Nothnagel et Rossbach). Mais cette accélération du cœur n'est pas primitive, comme le disent Sanders et Hirtz, dans l'action de la digitale sur le cœur; le ralentissement n'était pour ces auteurs que consécutif.

Dans cette même période, la pression sanguine baisse après de fréquentes oscillations. Ce phénomène, ajouté aux intermittences du pouls et à sa faiblesse (Gubler, Legroux, etc.), que déjà l'École italienne (Thomasini, Fanzago, Rasori, Giacomini) avait bien signalées, est l'indice d'un commencement d'affaiblissement du cœur.

Dans la *troisième période*, c'est-à-dire alors que la dose de digitale est mortelle, les battements du cœur sont très irréguliers et s'affaiblissent progressivement, en même temps que la pression du sang tombe de plus

en plus. Enfin, le cœur, paralysé, s'arrête, et les plus fortes excitations sont alors impuissantes à le faire contracter. Ce fait des doses toxiques viendrait donc donner raison au dire d'Onimus et de Stannius (voyez plus haut). A cette période, le ralentissement du cœur n'est plus dû, comme à la première période, à une excitation des nerfs moteurs du cœur et du muscle cardiaque lui-même.

D'après les expériences récentes du Dr Guido Gavazzini (*Annales d'Omodéi*, 1878) sur la grenouille, l'opinion de l'école de Berlin que la digitaline à petite dose est excitante et déprimante à forte dose, ne soutient pas l'expérience. Une ou deux gouttes de la solution, suivant la saison, accélèrent le mouvement du cœur; six ou sept amènent le tétanos du ventricule. Cette substance excite toujours la tonicité cardiaque et dilate les vaisseaux, dit cet auteur; à dose toxique elle produit le tétanos des ventricules. Les oreillettes ne sont que peu ou pas excitées par la digitaline, d'où leurs contractions ne répondent plus aux contractions ventriculaires renforcées et ralenties. En résumé, d'après Guido Gavazzini, la digitaline a pour effets de remédier à la faiblesse du cœur; elle peut aider la circulation périphérique par une augmentation de la *vis a tergo*, et la dilatation des capillaires. Elle pourrait en outre convenir dans les maladies accompagnées d'oxydation insuffisante du sang, car elle paraît augmenter la capacité du sang pour l'oxygène (Gavazzini).

Nous devons revenir sur un point. La diminution des battements du cœur sous l'influence de la digitale ne serait qu'apparente. Sur deux systoles, il y en aurait une très forte qui produit des effets toniques, et une si faible qu'elle ne serait perceptible que par les appareils enregistreurs (Lorain). Le tracé sphygmographique indiquerait, entre deux systoles largement espacées, un léger soulèvement qui marque les systoles avortées, si l'on peut ainsi dire, et intermédiaires aux grandes systoles qui paraissent avoir augmenté en puissance de tout ce que les petites ont perdu. Sous l'influence de la digitale, le pouls se dédouble donc, tout en se ralentissant. Mais il y a plus. Sous certaines conditions, la marche, l'émotion, etc., les petites pulsations peuvent devenir apparentes. Ces dernières observations avaient déjà été faites par Macdonal et Crawford, qui avaient vu le pouls changer de rythme chez un sujet soumis à la digitale, suivant qu'il était couché, assis ou debout. Cette observation nous fait comprendre comment, chez une même personne soumise au traitement par la digitale, le pouls peut, à quelques instants d'intervalle, changer de caractère, et nous aide à saisir ce fait, à savoir, que les uns ont pu admettre que la digitale ralentit toujours les battements du cœur (Homolle et Quevenne, Bouchardat et Sandras, Strohl, Bouillaud, Stannius, Gubler, Durozier, etc.), les autres admettant qu'elle avait pour premier effet de les accélérer (Hutchinson, Jœrg, Sanders, Hirtz), surtout lorsque la dose était forte (Bouley et Raynal).

Schwilgué avait déjà remarqué que la digitale abaissait la température. Les recherches de Traube, de Vunderlich, Smoles, Lœderich, Boulez et Reynal, Oulmont, etc., nous ont mieux fixés sur ce point. A dose thérapeutique, digitale et digitaline abaissent la température. Cet effet commence en 24 ou 48 heures, et précède parfois l'abaissement des pulsations (Trousseau). A dose toxique, à une élévation momentanée, suivrait un abaissement progressif. Quelquefois, alors qu'on a cessé la digitale, la température reste basse pendant quelque temps. — Aux doses toxiques, Duméril, Demarquay et Lecomte virent la température s'élever chez les chiens. C'est là un phénomène qui se manifeste dans certaines agonies (Gubler).

MOUVEMENTS RESPIRATOIRES ET ÉCHANGES ORGANIQUES. — Lorsque la digitale est administrée à doses faibles et fractionnées, les mouvements respiratoires sont ralentis; à dose toxique, accélérée d'abord, la respiration tombe au-dessous de la normale plus tard.

Le ralentissement de la respiration et du pouls aux doses thérapeutiques, ainsi que l'abaissement de température, impliquent une diminution dans les échanges organiques, un ralentissement dans la dénutrition. C'est en effet ce qui existe et résulte des expériences de Mégenaud (*Thèse de Paris*, 1872), qui a expérimenté sur lui-même à l'aide de la digitaline impure de Homolle et Quévenne, d'abord 0,004 par jour et ensuite de la digitaline cristallisée (1/5 et 1/3 de milligr. par jour). — Le pouls se ralentit (60 et même 40 pulsations), la température baissa (de 1° à 1°5), l'urée tomba de 21 gr. à 15 gr. en moyenne par jour et il y eut une légère diurèse. Il fut nettement constaté, en outre, que les effets de la digitale se prolongeaient après la cessation du médicament. D'après von Beeck, Brunton, cet effet ne serait tel que lorsque la pression sanguine est abaissée; tant que celle-ci est plus haute que la pression normale (première période), l'élimination de l'urée et celle de l'acide carbonique seraient plus considérables. — Ce point appelle de nouvelles recherches.

ACTION SUR LE SYSTÈME NERVEUX. — Le système nerveux n'éprouve aucune modification appréciable de la part de la digitale donnée à dose thérapeutique et continuée peu de temps. La digitaline paraît même dans ces conditions amener une sédation du système nerveux central et, tout en régularisant la fonction cardiaque, amener le sommeil là où existait l'insomnie. Mais si la dose administrée est trop forte, ou si l'usage d'une dose moyenne est trop longtemps continué (plus de 8 jours), il survient des phénomènes d'intolérance. — C'est d'abord de l'excitation : tressaillements au moindre bruit, soubresauts tendineux, mouvements tumultueux du cœur d'un côté; de l'autre, inquiétude, pesanteur de tête, vertiges, hallucinations, bourdonnements d'oreilles, dilatation de la pupille et vision indistincte, délire, syncope. Le délire nocturne qui survient sous l'influence de l'usage de la digitale (Bouillaud, Andral, Durozier) indique qu'il faut suspendre le médicament (Vulpian).

Ce délire a quelque analogie avec le délire alcoolique (Voy. : DUROZIER, *Gaz. médicale*, 1874; CLOETTA, *Soc. médicale de Zurich*, 1875). — Si la dose du poison est suffisante pour continuer le mouvement d'empoisonnement, aux phénomènes précédents succèdent la paralysie du système nerveux moteur de la vie de relation, plus tard du système nerveux de la vie organique, puis enfin l'abattement, la perte de l'intelligence, le coma et l'insensibilité générale (Tardieu, Orfila). Les convulsions qui s'observent au moment de la mort, sont vraisemblablement le fait de l'accumulation de Co^2 dans le sang par suite de l'affaissement de la circulation.

Galan a, en outre, signalé en 1862 une diminution et même la perte de la propriété excito-motrice de la moelle, avant que les muscles ne soient frappés d'inertie. Ceux-ci répondent encore à l'excitation galvanique, alors que la moelle et les nerfs qui en émergent sont frappés de paralysie.

Le système nerveux de la vie végétative n'est pas

épargné par la digitaline. En 1867 Legroux a signalé le fait suivant : il injecte à un lapin 0,01 de digitaline et peut faire la remarque que l'artère auriculaire de ce petit mammifère devient filiforme et reste telle pendant plusieurs heures. Le sympathique était donc excité par la digitaline.

Gourvat (*Thèse de Paris*, 1871) a mieux montré encore les effets de la digitaline sur le sympathique. Il répète l'expérience de Cl. Bernard sur un lapin, qui consiste, comme on sait, à couper ce nerf au cou. On observe alors comme toujours les effets bien connus : vascularisation de l'oreille et de l'œil, dilatation de l'artère auriculaire centrale dont les pulsations deviennent nettement isochrones avec celles du cœur, augmentation de température de l'oreille, atrésie pupillaire suite de la congestion de l'iris. Ceci fait du côté gauche, par exemple, on injecte de la digitaline à ce lapin, et on voit alors, au bout d'un certain temps, que rien n'a changé du côté de la section, tandis que du côté droit où le nerf grand sympathique est intact, l'artère centrale de l'oreille est considérablement diminuée de volume, qu'elle est à peine perceptible au doigt, que l'oreille est plus pâle que d'habitude et que la pupille s'est largement agrandie de ce côté. — La digitaline, à n'en pas douter, agit donc sur le système nerveux de la vie végétative, puisque, du côté où le sympathique est coupé dans l'expérience de Gourvat, cette substance introduite dans l'organisme ne manifeste aucune modification dans la circulation et la température de l'oreille et de l'œil, quand du côté intact il est manifeste que les vaso-moteurs sont excités. Cette excitation nous rend compte du spasme tétanique des fibres musculaires lisses que l'on observe à un certain moment de l'empoisonnement par la digitale.

Sur les indications du professeur Bouillaud, V. Feltz et E. Ritter (*Comptes rendus*, *Acad. des sciences*, 6 mars 1876) ont institué une série d'expériences ayant pour but d'établir le parallèle entre l'action des sels biliaires et celle de la digitale sur les principales fonctions. Ils sont arrivés aux résultats suivants :

« A. — Par les sels biliaires et l'infusion de digitale (un centième) administrés à des doses non toxiques, la température baisse environ d'un degré pour les deux substances, la tension artérielle descend de 2 à 3 centimètres de mercure pour les sels biliaires et de 6 à 7 centimètres pour la digitale; la respiration devient irrégulière dans les deux cas, sans grands écarts de la normale; le pouls baisse sous l'influence des deux poisons. La seule différence à noter, c'est que, avec la digitale, la descente extrême dure très peu et est suivie d'une accélération qui peut se maintenir durant 24 heures; par les sels biliaires, la diminution du nombre des battements se maintient plus longtemps, mais n'est pas suivie d'une précipitation anormale. Les animaux mis sous l'influence des sels biliaires perdent moins de poids que ceux que l'on digitalise; chez les premiers, la diminution ne dépasse pas 500 grammes, et atteint près de 800 grammes chez les seconds.

» A la suite de la section des pneumogastriques et des sympathiques dans l'empoisonnement par les sels biliaires et la digitale, le pouls est encore impressionné dans le premier cas, et ne l'est nullement dans le second, la température et la respiration continuant à se comporter de même.

» B. — Pour les doses toxiques, on ne peut comparer que les cas d'empoisonnement biliaire, où la mort se fait attendre quelques heures, à ceux où l'on administre la digitale à haute dose. Chez les animaux qui meurent par intoxications biliaires, la température et le pouls fléchissent régulièrement jusqu'à la mort; on peut accuser l'altération morphologique du sang et les hémorrhagies qui en sont les conséquences. Chez les chiens digitalisés à raison de 4 centimètres cubes d'infusion par kilogramme de leur poids, la température baisse progressivement et très régulièrement de 7 à 8 degrés, les pulsations du pouls diminuent après des oscillations plus ou moins fortes jusqu'à la moitié de leur chiffre normal. La tension artérielle fléchit dès le principe de l'expérience et tombe jusqu'à 3 centimètres de mercure. Il y a parfois, dans les cas de digitalisation, mort subite; celle-ci survient toujours à un moment où le pouls est très accéléré et très petit, sans que la diminution de la tension et de la température puisse encore faire prévoir l'agonie. On n'observe jamais d'altérations ni chimiques ni morphologiques du sang.

» C. — Le pouls ne fléchissant pas chez les animaux digitalisés après la section des pneumogastriques et des sympathiques, comme cela a lieu chez les animaux intoxiqués par les sels biliaires, le sang ne présentant nulle altération comparable à celle qui est signalée et démontrée dans les empoisonnements par la bile, l'action sur le tissu musculaire curarisé ou non n'étant pas la même dans les deux cas, nous pouvons conclure que l'effet de la digitale s'exerce bien plus sur le système nerveux que sur le sang ou le tissu musculaire, comme cela a lieu pour les sels biliaires. Ce genre de mort tend encore à établir cette différence ; car, dans toutes nos autopsies d'animaux morts par la digitale, nous avons toujours trouvé le cœur en état de relâchement, renfermant à peu de chose près la même quantité de sang dans chaque ventricule. Nous n'avons jamais trouvé le cœur en état de contraction tétanique, comme c'est la règle dans les intoxications biliaires, et, toutes les fois que nous avons eu l'occasion d'examiner un cœur peu de temps après la mort, nous avons pu constater par la pile électrique que le muscle cardiaque n'avait pas perdu sa contractibilité. »

Il ressort de ces expériences certaines données qui contredisent les résultats annoncés par d'autres auteurs. Ainsi, on y trouve nié l'augmentation de pression artérielle, on y rencontre l'inertie de la digitale après la section des vagues et le défaut de tétanisme du cœur ventriculaire après la mort. Nous reviendrons plus loin sur ces conclusions.

Action sur les muscles. — Si l'on place sous la peau d'une grenouille moins de 1/4 de milligramme de la digitaline d'Homolle et Quévenne, on n'observe aucun effet appréciable. A la dose de 1/4 à 1/2 milligramme, on constate parfois une légère excitation que Vulpian attribue à la douleur que la digitaline produit dans le tissu cellulaire de l'animal; puis presque constamment, un affaiblissement musculaire qui disparaît au bout d'un certain temps pour faire place à l'état normal.

Avec une dose de 1 à 3 milligrammes, le cœur s'arrête en quelques minutes. Tue-t-on une grenouille par arrêt de la circulation en lui liant le ventricule, et en tue-t-on une autre en même temps par une injection sous-cutanée de 2 à 3 milligrammes de digitaline, on observe ce fait remarquable : c'est que chez la première l'excitabilité des muscles persiste pendant plus de 18 heures, tandis que chez la seconde cette excitabilité est

éteinte en 8 ou 12 heures. Le muscle lui-même est donc frappé par la digitale. C'est ce qu'indique aussi l'expérience d'Onimus que nous avons rappelée plus haut.

Le système nerveux de la vie organique est aussi atteint par la digitale, comme nous l'avons déjà mentionné (voyez plus haut). Les évacuations alvines, les vomissements, la fréquence de la miction (Bouley et Raynal), les contractions utérines (Dickinson, Trousseau, Gubler et autres) ne laissent aucun doute sur l'existence des spasmes dont les fibres musculaires lisses sont atteintes sous l'influence de la digitale. De fortes doses paralysent ces mêmes fibres musculaires. La digitale agit donc sur les muscles lisses comme sur les muscles striés, avec cette différence que cette action est plus lente à venir et se prolonge davantage sur les premiers que sur les seconds.

Action sur la sécrétion rénale. — Chez l'homme sain l'usage de la Digitale ne modifierait ni la quantité, ni la composition de l'urine (Lettsom, Hibert, Traube, Wunderlich, Itadion, Windgradorff, Hirtz, Coblentz, Lœderich); elle activerait la diurèse (Jœrg, Withering, Cullen, Hutchinson, Sanders, Hupland, Bayle, Bouillaud, Bouley et Reynal, Alberts, Murray, Trousseau). A forte dose, alors que des phénomènes toxiques surviennent, on constaterait une diminution dans la quantité d'urine, ainsi que de son poids spécifique, de sa richesse en urée, en acide phosphorique, en acide sulfurique et en chlorures (Nothnagel et Rossbach, *Traité de thérapeutique*, 1880, 693).

Mais si la Digitale n'est pas diurétique à l'état physiologique, elle le devient à l'état pathologique (Neumann, Vassal, Kluykens, Strohl). Lorain et Lozes ont démontré cette action d'une façon indubitable. En effet, chez les hydropiques et les cardiaques, la Digitale a des effets franchement diurétiques. Gubler ajoute qu'ils manquent très rarement. D'après Megevend, cette diurèse est accompagnée d'une baisse dans la densité de l'urine et dans le chiffre de l'urée (9 à 20 p. 100). Dans des cas fort rares cependant (Gubler), on a vu la densité s'élever avec la diurèse (Homolle, Albert).

Comment la Digitale amène-t-elle la diurèse? Ce ne peut être par irritation directe sur le rein, la Digitale est trop diluée pour avoir cet effet (Gubler). C'est bien plutôt en modifiant la circulation rénale (Legroux, Trousseau et Pidoux, Lelion) et en particulier par suite d'une augmentation de pression vasculaire, suite d'un accroissement de force de propulsion du cœur (Vulpian, Hirtz), ou par suite d'un spasme du système artériel suivi bientôt d'un relâchement des artérioles (Lander-Brunton et H. Power, de Londres, *Centralblatt*, 1878, n° 32).

Dans les maladies du cœur s'accompagnant d'une exsudation aqueuse abondante, suite de la stase du sang dans le système veineux, la Digitale fait disparaître cette stase et aide à la résorption des exsudats séreux en régularisant les fonctions du cœur et la distribution du sang. Le sang devient consécutivement plus aqueux; l'augmentation de pression artérielle qui en résulte, et en particulier pour le point qui nous occupe ici, l'augmentation de pression dans les artères rénales donne lieu tout naturellement à une augmentation dans l'excrétion de l'urine.

On a aussi donné la Digitale comme *antiaphrodisiaque* (Giacomini, Brughmans).

Théories de l'action de la digitale. — L'action de la Digitale n'est pas encore élucidée d'une façon définitive.

Théorie de la paralysie. — Certains observateurs se fondant sur le ralentissement du cœur que la Digitale provoque, en firent un médicament hyposthénisant (Orfila, Bouillaud, Stannius, Dybkowski, Pelikan, Giacomini). Cette théorie a dû être abandonnée le jour où le sphygmographe (Marey) et l'hémodromomètre (Briquet) firent voir que, loin d'être paralysé, le cœur avait augmenté en puissance et que la tension artérielle était accrue.

La Digitale est un tonique cardiaque. — L'effet de la Digitale se traduisant par un accroissement dans la force des contractions du cœur qu'elle régularise et par une augmentation de tension artérielle (consécutive à une augmentation de la contractilité des artères par excitation des vaso-constricteurs), on en fit un tonique du centre moteur de la circulation (Hutchinson, Briquet, Beau, Lelion, etc.).

La Digitale est un galvanisant. — Certains auteurs (Gubler) ont considéré que les battements du cœur étaient ralentis et renforcés par la Digitale par suite d'une accumulation de force dans les nerfs pneumo-gastriques qui enverraient au cœur une décharge plus nourrie.

La Digitale est un médicament vaso-moteur. — Certains observateurs (Legroux, Marey, Béranger-Féraud, etc.) ont considéré l'action de la Digitale sur le cœur comme consécutive à la contraction des capillaires. Il s'ensuivrait une augmentation de pression et une résistance au cours du sang, et consécutivement à cet obstacle mécanique un ralentissement dans les battements du cœur.

La Digitale agit sur les ganglions automoteurs du cœur. — Germain Sée ne pouvant admettre que les effets de la Digitale sont sous la dépendance d'une excitation du nerf vague, puisque la section de ce ner n'annulerait pas l'action du médicament (Stannius), en arrive à penser à une modification fonctionnelle des ganglions cardiaques. Traube et autres (Béclard, *Physiologie*, t. Ier, 325, 1880) admettent pourtant que lorsque les nerfs vagues sont coupés, les effets de la digitaline ne se produisent pas.

La Digitale agit directement sur le myocarde. — Le professeur Vulpian, non satisfait par les théories de l'action sur les pneumo-gastriques et les ganglions cardiaques, fait de la Digitale un agent modificateur direct du myocarde. La solution concentrée de digitaline mise en contact avec le cœur l'arrête en effet (E. Hardy, G. Sée), en diastole chez les animaux à sang chaud (G. Sée), en systole chez les animaux à sang froid (G. Sée).

En un mot, la Digitale est un *régulateur et un ralentisseur* (Withering, Cullen, Beddoès, Kinglade, Crawford, Macdonald, Clutterbruck, Schwilgué, Vassal, Bidault, Wittfield), un *régulateur et un accélérateur* (Joerg, Sanders, Hutchinson). *A doses modérées*, elle est réellement un ralentisseur du cœur (Chauveau, Marey, Siredey, Legroux, Gubler) dont les effets sont tels d'emblée, ou qui ne surviennent qu'après une accélération préalable (Baydon, Boch, Hirtz, Pfaff, C. Paul, Sanders).

A *doses toxiques* ou à doses trop longtemps continuées, ce qui revient au même, vu l'action cumulative des doses de médicament, la Digitale provoque une paralysie circulatoire primitive (Stannius) ou secondaire (Bouley et Reynal, Gubler).

En résumé, nous pensons qu'on peut dire avec Guble qu'à doses thérapeutiques moyennes, la Digitale n'est pas un hyposthénisant de la circulation centrale (Giaco

mini), mais qu'elle en est plutôt le régulateur et le tonique; qu'elle est moins l'opium du cœur (Bouillaud) qu'elle n'en est la quinine (Beau). C'est un galvanisant du système nerveux cardiaque et vaso-moteur, et un excitant du myocarde lui-même, agissant à la fois sur les nerfs et les muscles du cœur.

Empoisonnement par la digitale. — Les empoisonnements par la Digitale sont presque toujours accidentels. Cette plante a parfois été confondue avec la grande consoude ou le bouillon blanc.

L'alcaloïde de la Digitale, la digitaline, est un poison qui tue à la dose de 1 à 2 centigrammes. 0gr,01 injecté dans les veines d'un chien, le fait périr (Bouchardat et Sandras). Il existe un empoisonnement criminel célèbre par cette substance, c'est celui de la veuve de Pauw, par l'homœopathe Lapommerais.

Briand et Chaudé en résument ainsi les symptômes : « Malaise, vomissements répétés glaireux et verdâtres; vertiges, éblouissements, troubles de la vue et de l'ouïe; pâleur extrême, prostration complète; le pouls, qui, dans les premières heures, avait été rapide, désordonné et violent, s'affaiblit, se ralentit et tombe à 50 et même à 40 pulsations à la minute. La respiration devient suspirieuse, et une diarrhée abondante et cholérique s'établit le plus souvent. » La mort n'est pas la terminaison certaine de cet empoisonnement : sur 28 observations recueillies par Ducroix, plus des 2/3 ont eu une issue favorable. C'est ce que montre aussi l'observation de Béringier, interne à Saint-Louis en 1878 (*Tentative d'empoisonnement par la digitaline*, *Gaz. des hôpitaux*, 1878, p. 750). Elle a trait à une malheureuse femme de vingt-quatre ans, qui résolut de se tuer avec de la digitaline. Le 25 février 1878, elle prit 14 granules d'Homolle et Quévenne (de 1 milligramme) et le lendemain 60. Malgré cette dose énorme, elle ne mourut pas.

Les symptômes qu'on put observer sur elle, furent les suivants : Traits profondément altérés, face pâle et couverte de sueurs; abattement considérable, cris aigus arrachés par une céphalalgie violente et des douleurs stomacales atroces, vertiges, très peu d'urine rendue pendant les 48 premières heures, vomissements bilieux abondants et douloureux, pouls à 40, faible, température à 37°, douleurs le long de la colonne vertébrale, fourmillements dans les membres, prostration extrême. La malade se rétablit peu à peu en une huitaine de jours.

Ce sont bien là les symptômes que nous avons signalés en traitant l'action physiologique de la Digitale. Ce fait nous montre encore qu'on ne doit pas désespérer de la guérison, même quand la dose de poison absorbée a été considérable. Le traitement à suivre dans ce cas est d'abord l'évacuation du poison, puis l'administration du tannin. Si l'on n'arrive que lorsque l'absorption est complète, on se verra forcé à combattre les symptômes. On administrera le café, les stimulants diffusibles contre le collapsus, et la morphine contre la douleur.

La mort arrive dans cet empoisonnement par trouble de l'innervation cardio-vasculaire. Les ventricules du cœur sont trouvés vides et rigides, les oreillettes distendues et gorgées de sang, les muqueuses gastrique et vésicale, les méninges souvent congestionnées (Cl. Bernard, Tardieu, Vulpian, Hilton, Stevenson). L'action de la Digitale augmenterait en puissance avec l'élévation de l'individu dans la série des êtres (G. Sée). Le crapaud serait le seul animal réfractaire à ce poison (Vulpian).

Synergiques. — Auxiliaires. — Par ses propriétés hypercinétiques, la Digitale se rapproche de la strychnine et de l'ergotine (Dickson, Delpech). Par son action sur la circulation et les reins, elle a comme *succédanés* le colchique, la vératrine, la scille, le nitrate et l'acétate de potasse, le bromure de potassium, etc.

Antagonistes. — Antidotes. — La chaleur, l'opium et les stimulants diffusibles. — Antagoniste physiologique : la belladone (G. Sée). — Contre-poison chimique: le tannin.

Alcaloïdes de la digitale. — Naguère on distinguait trois sortes de digitaline, une soluble dans l'eau et l'alcool (Walz), une insoluble, amorphe (Homolle et Quévenne), et une digitaline cristallisée (Nativelle).

Schmiedeberg (*Neues Repertorium für Pharmacie*, 1875, p. 89, et *Bull. de thér.*, 1875, t. LXXXVIII, 454) a cherché à montrer que ces trois digitalines n'étaient pas chimiquement pures, mais qu'elles n'étaient que des mélanges de principes préexistant dans la plante ou des corps de décomposition. Suivant lui les principes chimiquement purs sont : 1° la *digitonine*; 2° la *digitaline*; 3° la *digitaléine*; 4° la *digitoxine* (voyez, plus haut, Chimie).

D'après Schmiedeberg, la digitonine exerce la même action que la saponine, c'est-à-dire qu'elle déprime l'activité cardiaque en paralysant les systèmes nerveux du cœur et le myocarde (voyez : Saponine).

D'après Hoppe, la digitaline, la digitoxine et la digitaléine produisent des effets fort analogues à ceux de la plante mère, de la Digitale. Seulement la digitoxine est six ou dix fois plus active que les deux autres glucosides. Pour tuer un chat, il suffit de 0,0004 de digitoxine par kilogramme de l'animal; pour tuer un chien 0,0017 sont suffisants, pour tuer un lapin 0,0035. — Chez l'homme 0,002 suffisent à provoquer de graves accidents qui durent plusieurs jours. La digitoxine est beaucoup plus irritante que la digitaline. Injectée sous la peau, elle donne lieu à une inflammation phlegmoneuse suivie de suppuration. — C'est à cette action topique irritante qu'elle doit vraisemblablement de provoquer des vomissements violents et de la diarrhée à la suite de son ingestion.

Comme les feuilles de Digitale, ces trois principes agissent sur le cœur; d'abord ils en ralentissent les battements et diminuent la fréquence du pouls tout en élevant la pression sanguine; puis ils font baisser la pression et augmentent la fréquence du pouls. Ils paralysent les muscles à une certaine période de leur action, et l'action qu'ils exercent sur le système nerveux central et la respiration, ils ne paraissent l'effectuer que par suite de leur action sur le cœur et la circulation. Ils amènent la mort vraisemblablement par paralysie cardiaque. C'est à l'action de la digitaline sur le myocarde que Bröhm, Vulpian et Cadiat rapportent les causes de la mort par ce poison, contrairement à Traube, qui pensait que la Digitale agit sur le cœur par l'intermédiaire du système nerveux. Pour Vulpian, la digitaline comme l'*upas antiar*, est un poison du cœur agissant directement sur lui.

Voici la conclusion à laquelle Cadiat est arrivé de son côté après diverses expériences (*Acad. des sciences*, 2 et 9 juin 1879).

1° Sur une roussette « Scyllium canicula », j'ai, dit l'auteur, ouvert le péricarde, coupé un pneumogastrique. Le cœur bat vingt-cinq fois par minute. Quelques gouttes d'une solution de digitaline sont versées sur le cœur. Le mouvement de cet organe s'accélère d'abord, mais les diastoles diminuent peu à peu; le cœur paraît s'en-

foncer dans le péricarde. Brusquement il s'arrête en systole dans une sorte d'état tétanique et l'excitation électrique ne peut rappeler aucun battement. Mais l'animal n'a pas pour cela cessé de vivre; plongé dans un bassin, le cœur étant absolument immobilisé, il fait encore pendant plus d'une demi-heure des mouvements natatoires.

2° Sur un autre de ces squales, je répète la même expérience; mais au lieu de couper le pneumo-gastrique, je détruis le bulbe. Cette mutilation accélère encore les battements du cœur, qui deviennent aussi fréquents que si le pneumogastrique était coupé. Quelques gouttes de digitaline sont versées dans le péricarde. Le cœur continue à battre, puis brusquement s'arrête en systole. Les mouvements spontanés persistent encore.

3° Je coupe le pneumogastrique gauche un jour, le lendemain celui du côté droit. L'excitation d'un des nerfs n'arrête plus le cœur, ce qu'il faut sans doute attribuer à l'action accélératrice du nerf symétrique sectionné. Une forte dose de digitaline est alors injectée dans le péritoine; puis, un quart d'heure après, j'ouvre le péricarde. Le cœur bat vingt-six à trente et une fois par minute; mais les diastoles se réduisent peu à peu; subitement le cœur s'arrête en systole. Le système nerveux est encore excitable, car l'animal plongé dans l'eau exécute des mouvements natatoires.

4° Sur un autre de ces squales, je commence par faire une forte injection sous-cutanée de digitaline. Dix minutes après, le pneumogastrique et le cœur sont mis à nu. Le cœur est absolument immobilisé en systole; or, à ce moment, l'excitation du nerf amène progressivement une dilatation et une réplétion excessive du cœur. Comme on pourrait attribuer cette réplétion du cœur à l'influence des contractions musculaires, je fais passer un courant le long de la moelle, qui détermine des efforts violents, mais sans amener de dilatation du cœur.

Conclusion. — La digitaline, donnée aux animaux en proportion toxique, agit comme poison du cœur. Elle agit directement sur cet organe en déterminant, comme l'ont déjà vu plusieurs auteurs, une tétanisation du ventricule et une diastole de l'oreillette. Elle n'a pas d'action sur les centres nerveux, ni sur les nerfs périphériques, ni sur les muscles. Comme on le voit, ces expériences contredisent les résultats annoncés par les expériences de V. Feltz et E. Ritter (voy. plus haut). Elles confirment que la digitale agit directement sur les ganglions cardiaques et aussi sur le tissu musculaire du cœur lui-même, comme elle agit sur les éléments musculaires des parois vasculaires, dernière action qui explique que la pression sanguine s'accroisse sous l'influence de la digitale, quand, au préalable, on a coupé la moelle (F. Klug, *Ueber die Wirkung des Digitalins auf die Blutgefässe und das Herz, Arch. für Anat. und. Physiol.*, p. 457, 1880).

Doit-on préférer les alcaloïdes de la Digitale à la plante mère? Dans l'état actuel, vu la complexité chimique de ces composés (Bouchet), vu même leur action physiologique variable (G. Sée) avec la variété de Digitale et leur mode de préparation, il vaut mieux, en attendant, conseiller l'usage de la plante mère (Beaumetz). Nous verrons plus loin les meilleures préparations de cette plante. Pour le moment, ajoutons seulement que la digitaline cristallisée est deux ou trois fois plus active que la digitaline amorphe (Gubler, Marrotte, Vulpian, Vidal), soit la digitaline d'Homolle et Quévenne, soit celle de Merk ou de Kosmann.

Emploi thérapeutique de la digitale. — Les usages thérapeutiques de la Digitale sont fondés sur ses effets; 1° sur le cœur et la circulation; 2° sur l'action secondaire qu'elle exerce sur la température; 3° sur ses effets diurétiques.

Maladies du cœur. — La Digitale constitue un médicament cardiaque qui ne peut être remplacé par aucun autre. L'importance de ce médicament dans les affections du cœur était déjà bien reconnue au commencement de ce siècle. Mais il faut bien remarquer qu'elle n'est pas également utile dans toutes les affections du cœur; dans certaines formes elle est même nuisible. Il convient donc de spécifier son emploi.

En principe, la Digitale est utile dans les maladies organiques du cœur avec asystolie et arythmie. C'est ainsi qu'elle réussit dans l'insuffisance mitrale en renforçant l'énergie du ventricule et en régularisant la circulation générale; qu'elle est utile dans le rétrécissement mitral avec arythmie, non pour exciter le ventricule, mais pour augmenter la tension capillaire et régulariser la circulation générale. Ses indications sont moins sûres dans l'insuffisance tricuspide où souvent elle est nuisible : 1° en troublant l'insuffisance « providentielle »; 2° en provoquant de la congestion pulmonaire pouvant aller jusqu'au crachement de sang. Dans les lésions aortiques, l'usage de la Digitale n'est pas non plus la règle. Cependant elle peut être fort utile pour combattre l'irrégularité cardiaque dans le rétrécissement aortique et rehausser l'énergie défaillante du cœur dans l'insuffisance de cet orifice, quoiqu'il soit prudent d'apporter une grande circonspection dans l'administration de la Digitale, et dans ces conditions, à l'exemple de Corrigan et Sidney Ringer.

Dans les maladies cardiaques sans lésions d'orifices, dans les hypertrophies simples suite de dégénérescence athéromateuse des artères, dans les hyperthrophies d'origine rénale ou hépatique, dans les dilatations du cœur (« cœur affaibli » de Stokes, anévrysmes actifs et même passifs de Corvisart) avec diminution de la sécrétion rénale, la Digitale peut être indiquée quand le cœur présente une contractilité insuffisante, mais étant toutefois encore susceptible de répondre à l'excitation digitaline (Voyez : Potain, *Des indications de la Digitale*, Clinique de l'hôpital Necker, in *Gaz. des hôp.*, 1880, 17 et 58). Cependant lorsqu'il y a athérome des artères, bien que la compensation soit troublée, qu'il y ait de l'hydropisie de la cyanose et de la dyspnée, Traube recommande de ne pas employer la Digitale, peur de faire naître des hémorrhagies cérébrales consécutives à l'augmentation de pression sanguine déterminée par la Digitale.

Potain ne pense pas que ce soit là une contre-indication absolue. Lorsque l'hypertrophie compensatrice est bien établie, la Digitale n'est pas indiquée.

Elle l'est cependant lorsque la lésion valvulaire, bien qu'étant suffisamment compensée, il survient de l'arythmie, par suite d'un effort par exemple ou d'une émotion morale vive. Dans ces conditions la Digitale arrive très bien à régulariser le trouble jeté dans le jeu du cœur. Elle réussit mieux encore peut-être lorsque au milieu de l'hypertrophie compensatrice il survient, à propos de causes variables, une insuffisance de force motrice du cœur avec les symptômes consécutifs suivants : diminution de calibre et de tension des artères, pouls fré-

quent et irrégulier (Peter), anasarque, œdème autour des malléoles, dyspnée et perte d'appétit.

La Digitale est contre-indiquée au contraire lorsqu'il survient des troubles du côté de l'estomac et une maladie rénale aiguë (Potain), ou bien lorsque l'on a affaire à un cœur graisseux, ce que l'on reconnaît quand la Digitale n'amène pas ses effets ordinaires sur la circulation et ne produit pas de diurèse (Dujardin-Beaumetz). Dans ce dernier cas, la Digitale peut provoquer une asystolie thérapeutique. Aussi est-il indiqué de la cesser aussitôt (Beaumetz).

Dans les palpitations cardiaques d'origine nerveuse et psychique, la Digitale ne saurait convenir. Les palpitations des névropathes liées si souvent à l'anémie et à des troubles de nutrition se trouveront mieux des toniques, d'un régime fortifiant et de l'hydrothérapie.

Cette question des indications et contre-indications de la Digitale dans les maladies du cœur est d'ordinaire fort embrouillée. Tout en restant, en thèse générale, dans les limites que nous venons d'indiquer, on se rappellera que dernièrement Tessier, de Lyon (*Association française pour l'avancement des sciences*, Paris, 1878), rapporte qu'il a vu, après une expérience clinique de trente-cinq ans, la Digitale réussir dans toutes les affections du cœur. Son action essentielle serait d'uniformiser la circulation. C'est ce que Cyon a cherché à montrer expérimentalement, arrivant à conclure que ce médicament agit sur le système nerveux modérateur du cœur, de façon à en régulariser les battements, à les ralentir et à les rendre plus puissants.

A la même réunion, Gubler a rappelé que, depuis longtemps, il considérait la Digitale comme indiquée dans les lésions des orifices du cœur (quand il s'agit d'augmenter la force des pulsations sans en diminuer le nombre) toutes les fois que cet organe se fatigue par l'irrégularité de ses révolutions provenant d'abus ou de déperdition de sa force motrice. Gubler ajoutait en même temps qu'il la considérait comme nuisible quand la dépression est extrême, le pouls petit, le cœur fatigué et en état de dégénérescence, en un mot dans les conditions « d'arythmie paralytique. » C'est dans ces circonstances qu'on retire un bon résultat des injections de morphine (Gubler).

Ces indications générales de Gubler et celles de Dujardin-Beaumetz, qui donne la Digitale comme contre-indiquée lorsque la maladie du cœur est compensée (*Clin. thérapeutique*, 1880, t. Ier, 29 et 37), sont celles que le médecin doit suivre. — Nous verrons plus loin que les meilleures préparations de Digitale à opposer aux lésions du cœur sont l'infusion et la macération de poudre de feuilles (0gr,25 dans 200 d'eau, pour la journée). Dans tous les cas, et pour les raisons que nous avons signalées en traitant de l'action physiologique de la Digitale, il est indiqué d'une façon absolue de ne pas continuer le médicament plus de cinq à six jours, si l'on ne veut pas voir survenir des accidents et des effets opposés à ceux que l'on désirait obtenir.

Métrorrhagie. — Dickinson, en Angleterre, observa le premier que la Digitale était capable d'arrêter les métrorrhagies et d'agir efficacement sur le travail languissant et sur l'effectuation de la délivrance.

Administrée à la dose de 0gr,15 à 0gr,20 en infusion (en 24 heures), Dickinson vit la Digitale arrêter la métrorrhagie dans la grande majorité des cas. Dans plusieurs observations, chaque prise du médicament provoquait au bout de peu de temps des douleurs utérines ressemblant à celles du travail de l'enfantement, suivies de l'expulsion d'un caillot et de la cessation temporaire de l'écoulement sanguin, chaque dose éloignant de plus en plus les pertes les unes des autres. L'auteur cite en outre un cas où la Digitale termina la délivrance et plusieurs autres dans lesquels ce médicament ranima le travail comme fait le seigle ergoté. Trousseau, à l'Hôtel-Dieu, et Ch. Lasègue, firent des observations analogues. C'est là une action qui s'explique assez bien, aujourd'hui qu'on sait que la Digitale excite les fibres musculaires lisses, à un certain moment de son action du moins.

De la digitale dans les hyperthermies et les phlegmasies. — *Pneumonie.* — L'emploi de la Digitale dans les maladies aiguës fébriles, autrement dit dans les maladies inflammatoires, date du commencement du siècle. Ce fut Rasori qui, le premier, en démontra l'action contro-stimulante qu'il plaça à côté de la saignée. Il fut suivi dans cette pratique par Thomasini (de Parme), Borda (de Pavie), Fanzago (de Padoue), puis en Angleterre par Maclean, Currie, etc.

Traube, observant que la température raconte fidèlement l'intensité de la fièvre, et par suite de la maladie, pensa que les médicaments capables d'abaisser la température seraient capables de diminuer également les phlegmasies. Il fut ainsi porté à recommander la Digitale dans la pneumonie, et à revenir à la pratique des Italiens, un temps délaissé.

Traube fut suivi dans cette pratique par Wunderlich (de Leipzig), Ferber (de Hambourg), Thomas, Hirtz (de Strasbourg), etc. Ces observateurs reconnurent que 24 ou 36 heures après l'administration de la Digitale, le pouls commençait à baisser et que la température tombait peu après (Traube), parfois avant la chute du pouls (Wunderlich). Cet abaissement de température, non seulement se maintient pendant l'usage du médicament, nous l'avons vu, mais persiste même après qu'on en a cessé l'emploi. Aujourd'hui l'action antipyrétique de la Digitale est aussi bien établie que l'action contro-stimulante des antimoniaux. Elle peut donc être fort utilement employée dans la pneumonie, où les phénomènes prédominants sont un pouls très fréquent et une température élevée.

Quoi qu'il en soit, sa valeur dans la pneumonie n'est pas encore bien élucidée. D'après une statistique du Dr Thomas, il semblerait que si la Digitale abaisse la température fébrile, elle ne raccourcit pas plus la maladie et n'abaisse pas plus la mortalité que l'expectation simple. G. Sée est à peu près de cet avis. (*Clin. de l'hôp. de la Charité. Mouvement médical*, 1874.) Elle serait en tous cas contre-indiquée dans la fluxion de poitrine avec phénomènes gastriques, ou chez les personnes débiles chez lesquelles est à redouter l'action cumulative de la Digitale. Là surtout le traitement par l'alcool doit être préféré. Le Dr Alix (*Rev. méd. de Toulouse*, juillet 1879, 204, et *Bull. de thérap.*, 1880, t. XCVIII, 477) a obtenu de nombreux succès en associant la Digitale à l'alcool dans la pneumonie aiguë. Il la recommande de préférence aux antimoniaux et à la saignée comme moins débilitante.

Mais encore une fois, une bonne statistique manque pour juger définitivement la valeur de la Digitale dans cette maladie.

Fièvre typhoïde. — Reil, J. Franck, et plus récemment Wunderlich et Ladevèze (de Strasbourg) ont essayé l'emploi de la Digitale dans le typhus abdominal. Si elle

a pu abaisser la fièvre et le pouls, elle n'a pas paru modifier ni le cours ni la terminaison de la maladie. Elle n'est guère applicable, car d'un côté elle provoque rapidement une accentuation des troubles digestifs, et d'autre part elle ne peut être continuée suffisamment dans une maladie dont l'essentialité est la longueur. Si on voulait néanmoins l'employer, on ne devrait le faire que sur les sujets vigoureux, ayant une fièvre résistante et concurremment avec la quinine (Liebermeister). Mais depuis que l'on considère les maladies infectieuses comme d'origine microbiotique, il n'est plus question de l'emploi de la Digitale dans la fièvre typhoïde.

La valeur de la Digitale dans la *pleurésie*, dans la *péricardite*, dans la *méningite*, l'*érysipèle*, le *rhumatisme articulaire aigu* (Cusanis, Hirtz, Oulmont), la *fièvre puerpérale* (Serre, d'Alais, Delpech), le *delirium tremens* (Jones, etc.), prêterait aux mêmes considérations.

Quant à son action dans la *spermatorrhée*, l'*incontinence d'urine*, la *blennhorrhagie*, on ne se l'expliquerait pas très bien.

La *Digitale comme diurétique.* — Bayle, Murray, Withering, Darwin avaient indiqué les propriétés diurétiques de la Digitale et son action bienfaisante dans les *hydropisies* et l'*anasarque*. Cette action est surtout marquée dans le cas d'hydropisie par stase sanguine consécutive à une insuffisance dans l'hypertrophie compensatrice.

Lozes (*Thèse de Paris*, 1875), à l'instigation de Lorain, pesant comparativement les hydropiques et les urines qu'ils rendaient, est arrivé aux conclusions suivantes :

1° Le poids d'un hydropique varie en raison inverse du volume de l'urine qu'il émet, parce que le malade retient dans ses tissus l'eau de l'urine qu'il n'excrète pas (on est hydropique parce qu'on n'urine pas assez);

2° L'action physiologique de la Digitale est semblable à son action thérapeutique, elles sollicitent et activent les fonctions de la diurèse;

3° La Digitale agit comme diurétique, non seulement dans les hydropisies cardiaques, mais encore, quoique plus rarement, dans les hydropisies ou ascites par cirrhose, par néphrite albumineuse, et affections organiques de la séreuse des viscères abdominaux;

4° Les hydropisies sans distinction d'origine, dans lesquelles la Digitale demeurera sans effet, pourront être prévues toutes les fois qu'avec de l'anurie persistante, un œdème excessif, on aura observé que le poids du malade est représenté par une courbe horizontale pendant les jours qui précèdent le traitement.

Mode d'emploi et doses de la digitale. — Ainsi que nous l'avons dit, la Digitale étant un médicament à action cumulatrice, il est prudent d'en surveiller attentivement l'administration. Il ne faut pas attendre les signes d'intolérance (vomissements, chute du pouls à 60, irrégularité des battements du cœur) pour la supprimer. En général, on ne continuera pas, sans une interruption de quelques jours et pour éviter l'accumulation d'action, c'est-à-dire de doses, à administrer la macération ou l'infusion de Digitale plus de quatre à cinq jours et la teinture à la dose journalière de 20 gouttes plus de cinq à six jours (Gubler). D'après Dujardin-Beaumetz, qui donne la Digitale à doses décroissantes et n'en continue pas l'administration au delà de cinq à six jours, la mesure de l'action de ce médicament se fait par la régularisation du pouls et par l'augmentation de la quantité d'urine, comme l'ont établi Jaccoud et Bucquoy (Voyez : *Société de thérap.*, 27 nov. 1877, et *Bull. de thér.*, t. XCIII, 1877, 523). Comme le fait remarquer Bucquoy, les signes que donne C. Paul sont insuffisants, car avec la disparition de l'hydropisie et la diminution considérable du pouls (60 pulsations) on aura souvent des effets toxiques.

La meilleure préparation de Digitale est la macération (Dujardin-Beaumetz, Hérard, Moutard-Martin, etc.). On fait macérer de 0gr,25 à 0gr,75 de poudre de feuilles de Digitale dans environ 200 grammes d'eau pendant 12 heures. On filtre et on l'administre en cinq ou six fois dans les 24 heures (Hérard) ou à doses fractionnées, une gorgée de temps en temps (Moutard-Martin). Beaumetz préfère la faire prendre à doses décroissantes. Il donne une macération avec 0gr,75 le premier jour, 0gr,50 le second, 0gr,25 le troisième et les jours suivants. Il cesse au bout de cinq à six jours, pour reprendre le médicament quelques jours après (Voyez : *Société de thérap.*, 27 nov. 1877, et *Bull. de thérap.*, 1877, t. XCIII, p. 557). L'administration du médicament en mangeant n'a aucun inconvénient, elle en favorise même la tolérance (Blondeau, E. Labbée).

Après la macération, l'infusion est la meilleure préparation à recommander.

Poudre de feuilles	0.50
Eau chaude	120.00
Sirop de digitale	30.00
	(JACCOUD.)

Poudre de feuilles	0.50
Eau à 70°	1000.00
	(HIRTZ.)

Faites infuser pendant une demi-heure.

Gubler avait l'habitude de prescrire la teinture à la dose de XX gouttes par jour en potion. Ce n'est que dans la pneumonie, où l'action nauséeuse des infusion et macération ne se fait pas sentir, qu'il préférait cette dernière forme du médicament

La poudre en pilules ne mérite pas la même confiance. Ces pilules ont l'inconvénient de provoquer des vomissements si elles sont bien préparées, et de traverser le tube digestif sans manifester aucun effet si elles sont mal faites (Beaumetz).

Les préparations alcooliques ont une grande énergie, variable d'ailleurs, nous l'avons dit, avec la variété et l'origine de la Digitale employée peut-être même avec l'époque à laquelle on cueille et utilise cette plante. A ce propos, Durosiez fait remarquer combien il est imprudent de prescrire le *vin diurétique de Trousseau* aux doses de 20 à 60 grammes généralement indiquées. En effet, 60 grammes de ce vin représentent les principes actifs de 0gr,75 de feuilles de Digitale, dose qui, continuée plusieurs jours, peut provoquer des accidents.

Quant aux digitalines, leur variabilité empêche qu'on leur accorde crédit (Beaumetz). Gubler cependant regarde la digitaline comme jouissant de toutes les propriétés de la Digitale et s'est bien trouvé de son emploi. Rappelons que la digitaline amorphe d'Homolle et Quévenne est considérée comme cent fois plus active que la Digitale, et à son tour la digitaline amorphe est dix fois moins active que la digitaline cristallisée de Nativelle. 0gr,20 de poudre de feuilles de Digitale correspondent donc à peu près à 0gr,002 de digitaline amorphe, et

à 1/5 de digitaline cristallisée. Si l'on veut employer la digitaline, on fera bien de commencer par ces doses, et de préférence on choisira la digitaline cristallisée, comme plus pure, à la dose initiale de 1/10 de milligramme, et jusqu'à 1/2 milligramme par jour

Gubler s'est bien trouvé de l'emploi de la digitaline amorphe en injections hypodermiques. Il a ainsi recueilli tous les bénéfices de la Digitale, et aucun accident local ne s'est produit à la suite de ces injections sous-cutanées. Il fait une solution au 5/100 de Digitale amorphe d'Homolle et Quévenne dans un mélange à parties égales d'eau et d'alcool; 1 gramme de cette solution contient 0gr,002 de digitaline. Il injecte, ordinairement, la moitié de la seringue de Pravaz, c'est-à-dire 0gr,001 de digitaline. 0gr,001 à 0gr,010 de cet alcaloïde peuvent être prescrits par jour en granules.

On a pu recommander les cataplasmes de feuilles de Digitale, les frictions à la teinture comme calmant du cœur, Dujardin-Beaumetz dans plusieurs essais n'en a retiré aucun avantage appréciable (Voyez : *Clinique thérapeutique*, p. 29 et suiv.).

DIGITALÉINE. — Voy. DIGITALE.

DIGITALINE. — Voy. DIGITALE.

DIGNE (France, département des Basses-Alpes). — La station thermale de Digne n'est guère fréquentée que par les malades du département; l'établissement et les sources se trouvent à trois kilomètres au sud-est de la ville.

Établissement thermal. — L'établissement adossé à un énorme rocher taillé à pic d'où jaillissent les sources, est situé dans une vallée étroite, quelque peu sauvage, mais pleine de charmes; il laisse beaucoup à désirer sous le rapport du confort et de l'installation hydrobalnéaire; il peut recevoir et loger une centaine de baigneurs au plus et possède une piscine, huit baignoires en marbre, six douches et une buvette. Il y existe également une étuve naturelle d'une température de 40 à 42 degrés centigrades.

Mais, comme nous l'écrit le docteur Romieu « il est bien regrettable que les eaux de Digne qui ont une valeur thérapeutique incontestable aient une installation aussi primitive et aussi défectueuse. L'établissement thermal, l'hôtel, tout est dans un état de délabrement déplorable. »

« Et cependant, nos eaux ont eu une vogue et une réputation bien grande il y a quelques siècles; Digne a été jusqu'en 1789 une station militaire où l'on soignait les blessés de l'armée. Gassendi fait un grand éloge des eaux de Digne et conseille au prince de Valois d'y envoyer son fils; madame de Sévigné (lettre du 10 avril 1671) les conseille de même à M. de la Rochefoucault.

« Les eaux de Digne ont donc eu leur temps de célébrité; une bonne installation snffirait pour la leur rendre. »

Pour compléter ces renseignements historiques, disons que Pline et Ptolémée font mention des eaux de Digne ou *Dinia* que les Romains en pénétrant dans les Gaules occupèrent immédiatement; cette capitale des *Bodiontii* fut tour à tour, dans les siècles qui suivirent la chute de l'empire, la proie de tous les peuples barbares.

La saison thermale commence le 15 mai et finit le 1er octobre. Pendant cette période de l'année, la température du milieu du jour, à Digne, est chaude et agréable; mais les baigneurs doivent se prémunir contre la fraîcheur des soirées.

Sources. — Les fontaines *hyperthermales* sont d'un débit si puissant qu'il n'est pas besoin d'emmagasiner l'eau dans les réservoirs; les malades prennent leurs bains à l'eau courante.

Les eaux de Digne sont fournies par six sources qui jaillissent au pied d'un énorme rocher aux pentes nues, appartenant au lias; leur température n'est pas la même et varie de 25 à 46°,2 centigrades.

D'après les travaux analytiques de Laurent (de Marseille) qui remontent à 1811, ces sources auraient la composition élémentaire suivante :

Eau = 1 litre.

Carbonate de chaux	0.170
— de magnésie	0.090
Sulfate de magnésie	0.250
— de soude	0.925
— de chaux	0.320
Chlorure de sodium	1.785
— de magnésium	0.990
	4.530
Gaz acide sulfhydrique	Cent. cub. 20
— — carbonique	Quant. indét.

Les eaux de Digne ont été rangées d'après cette analyse, dans le groupe des *sulfurées calciques ;* mais M. O. Henry, qui s'est livré naguère à de nouvelles recherches sur la constitution de ces sources, n'y a pas retrouvé de traces du caractère sulfureux qui leur est attribué. Aussi, bien qu'il n'ait pas publié les résultats obtenus dans son laboratoire de Paris, ce chimiste conclut à la nécessité de refaire sur place l'analyse des sources de Digne.

Celle-ci se poursuit actuellement et sera bientôt terminée. « Nous pouvons déjà, dit le docteur Romieu, indiquer quelques-uns des principaux corps que cette nouvelle analyse a décelé dans nos eaux.

« On y trouve un *sulfure*, de l'*hydrogène sulfuré*, du *brome* et de l'*iode* en quantités notables, de la *lithine* en quantité relativement considérable, de l'*acide borique*, des *sels de magnésie*, de *soude de chaux*, etc. »

Mode d'administration. — Les eaux chaudes de Digne sont employées *intus* et *extra;* elles s'administrent en boisson, en bains de baignoire et de piscine, en bains d'étuves, en douches, gargarismes, pulvérisations et inhalations.

Les bains et douches se prennent de trois heures à huit heures du soir; les baigneurs, à leur sortie de l'eau, sont essuyés, enveloppés de laine et transportés dans leur lit, où ils doivent transpirer pendant une heure. La sudation est, aux eaux de Digne, un grand moyen de traitement.

Action physiologique et thérapeutique. — La tradition et l'observation clinique ont seules jusqu'ici guidé les médecins dans l'application thérapeutique de ces sources minéro-thermales connues et employées depuis des siècles. Prises simultanément à l'intérieur et à l'extérieur, ces eaux produisent une stimulation assez vive se traduisant par une accélération de la circulation; sous l'influence de leur usage, l'appétit se réveille, les digestions deviennent faciles et les forces de l'économie se relèvent.

La scrofule (*adénite*, *carie* ou *nécrose* des os, *tumeur blanche, dermatose*) est la véritable spécialisation des eaux de Digne, qui sont encore employées avec

succès dans le traitement des manifestations diverses de la diathèse rhumatismale. Les désordres consécutifs aux fractures, aux luxations et blessures par armes à feu sont très heureusement modifiées par leur usage externe; elles étendraient même leur sphère d'action curative jusqu'aux affections syphilitiques rebelles aux préparations hydrargyriques ou iodurées, aux corizas chroniques et ulcéreux, aux amygdalites, laryngites et bronchites chroniques, à certaines paralysies d'origine médullaire, et enfin aux affections de l'utérus.

Les eaux de Digne sont contre-indiquées chez les pléthoriques ainsi que chez les personnes prédisposées aux congestions et aux hémorrhagies actives.

DINAN (France, département des Côtes-du-Nord). — Il existe aux environs de Dinan (à un kilomètre de cette ville) une source minérale connue sous le nom de *Fontaine des Eaux minérales.*

Cette fontaine, d'un faible débit, a été signalée d'abord par Patissier et Boutron; élevée de 18 mètres environ au-dessus des eaux des basses marées, elle donne une eau *ferrugineuse bicarbonatée athermale* qu'une pompe placée dans un modeste monument distribue aux buveurs. Ceux-ci se rendent de la ville à la source par une belle avenue plantée de tilleuls et bordée de champs couverts de jardins et de charmantes maisonnettes.

D'après Bigeon, la source de Dinan contient des carbonates de chaux et de fer, du sulfate de chaux, des chlorures de sodium, de calcium et de magnésium et de l'acide silicique.

Maligutta, qui a fait également l'analyse de cette eau minérale, y a reconnu « des substances qui n'avaient jamais été entrevues, telles que la lithine, l'arsenic, l'acide phosphorique, les carbonates alcalins. »

Usages thérapeutiques. — Les eaux de la fontaine de Dinan, dont la température moyenne est, dans la saison, de 12 à 18 degrés Réaumur, commencent à être plus connues; elles attirent chaque année un nombre toujours croissant de malades. Ces eaux reconstituantes agissent à la façon de celle de Bussang; elles sont administrées avec succès dans les cas de chlorose, d'anémie, de purpura, dans les convalescences de maladies graves. Elle sont contre-indiquées chez les sujets prédisposés aux congestions.

DINKHOLD (Empire d'Allemagne, duché de Nassau). — La station de Dinkhold, qui n'est pas éloignée de Branbach, se trouve agréablement située au milieu d'une région des plus pittoresques.

Les eaux de Dinkhold, recommandées dans la pléthore abdominale, les affections hémorrhoïdaires et les troubles dysménorrhéiques, sont *bicarbonatées calciques.*

Voici d'après Klipstein, quelle est leur constitution élémentaire.

	Eau. 16 onces. — Graines.		Eau. 1 litre. — Grammes.
Sulfate de soude	1.800	=	0.189
— de chaux	0.770	=	0.080
— de magnésie	0.930	=	0.096
Chlorure de sodium	1.320	=	0.138
Carbonate de soude	2.240	=	0.236
— de chaux	4.170	=	0.440
Matière extractive	0.820	=	0.085
Silice	0.100	=	0.010
	12.250	=	1.275

Gaz acide carbon. libre. Pouces cub. 31.120 = 1126.3 cent. cub.

DINSDALE (Angleterre, comté d'York). — La station de Dinsdale, dont les eaux *athermales* et *sulfatées calciques* jouissent d'une grande renommée dans tout le nord de l'Angleterre pour le traitement des affections de l'appareil digestif, se trouve à quelques kilomètres de Croft, dans le Northamptonshire.

Les sources de Dinsdale jaillissent sur les bords de la Tees, à la température de 11 degrés centigrades. Elles renfermeraient par pinte d'eau (473 grammes), 1gr640 de matières fixes et 450 centimètres cubes d'hydrogène sulfuré, avec une petite proportion de gaz acide carbonique. Le sulfate de chaux y prédomine sur tous les principes fixes.

Les eaux de Dinsdale, qui sont toutes particulièrement utilisées dans le traitement des dyspepsies, s'administrent encore avec avantage dans les dermatoses chroniques et dans les affections des voies urinaires.

DIOSMÉE. Voy. BUCHU.

DIPPEL (*Huile animale de*). Ce composé est un des produits de la distillation sèche de la corne de cerf ou du sang du même animal. On peut le préparer également avec les os des mammifères employés dans les manufactures de noir animal.

Pour distiller à sec la corne de cerf, on l'introduit par fragments dans une cornue de grès qu'on remplit presque entièrement et qu'on lute ensuite. On lui adapte une allonge et un ballon également lutés. En chauffant doucement au début, à une température de 100° environ, on voit passer tout d'abord une liqueur aqueuse, que l'on rejette aujourd'hui, mais qu'autrefois on employait sous le nom d'*Eau de cornichons de cerf.* Quand ce produit a cessé de passer, on chauffe davantage de manière à porter la cornue au rouge, en refroidissant l'allonge et le ballon. Les gaz se dégagent par un tube adapté au ballon et sont conduits dans une cheminée d'appel. L'opération est terminée quand la distillation s'arrête.

Dans l'allonge et le ballon, on trouve du carbonate d'ammoniaque sublimé, imprégné d'huiles pyrogénées. C'est le *sel volatil de corne de cerf* des anciens pharmacologistes. Dans le ballon, on trouve deux liquides; l'un inférieur, aqueux, c'est l'*esprit volatil de corne de cerf,* l'autre supérieur huileux, mélange de liquides insolubles dans l'eau, associés à une substance goudronneuse.

C'est l'*huile volatile de corne de cerf* que l'on sépare par filtration sur un filtre mouillé. On la rectifie par distillation au bain de sable en retirant le quart environ du poids de l'huile brute. Ce produit peut être de nouveau rectifié et il constitue alors un liquide huileux, incolore, mais jaunissant à la lumière, d'une densité de 0,865 et présentant une odeur particulière rappelant celle de la cannelle; sa saveur est à la fois forte et désagréable.

Sa composition varie suivant la manière d'opérer.

Traitée par l'acide chlorhydrique, cette huile volatile se partage en deux parties, l'une soluble et l'autre insoluble.

La partie insoluble est composée d'hydrocarbures et de divers nitryles. Dans la partie soluble, Anderson a trouvé plusieurs alcaloïdes volatils, la pyridine, la lutidine, la méthylamine, l'éthylamine, la triéthylamine, l'aniline, etc.

C'est cette préparation qui est connue sous le nom

d'huile animale de Dippel, bien que celle de Dippel, alchimiste allemand du XVIIe siécle, fût obtenue par la distillation du sang du cerf. La composition de cette dernière était du reste à peu près identique. Il en est de même de l'huile que l'on extrait par la distillation sèche des os.

L'huile volatile de corne de cerf possède des propriétés irritantes et peut même, quand elle est ingérée à hautes doses (20 à 50 grammes), occasionner la mort. En quantité moindre, elle stimule la circulation, la calorification, la diaphorèse, etc.

A l'extérieur, on l'emploie en frictions dans les cas de rhumatismes chroniques, de névralgie rebelle, de paralysie et parfois comme modificateur des affections chroniques squameuses ou rongeantes, ou même parasitaires de la peau.

A l'intérieur, c'est un antispasmodique stimulant. On l'a même considérée comme tœniafuge, associée à l'essence de térébenthine.

L'huile volatile de corne de cerf ou l'huile animale de Dippel peut se donner à la dose de 20 centigrammes, à 1, 2, 3 grammes en suspension dans l'eau sucrée ou une émulsion aromatisée. On débutera par 4 ou 5 gouttes seulement (Gubler).

DIPSO (Royaume de Grèce : Archipel, île de Négrepont). — Dipso est le nom que porte aujourd'hui le bourg d'Œdipso, si célèbre dans l'antiquité grecque et romaine par ses eaux minérales.

Depuis la publication du premier fascicule de ce Dictionnaire de Thérapeutique, nous avons pu obtenir et rassembler les renseignements les plus exacts et les plus complets sur les sources minérales et sur les stations thermales de la Grèce. Aussi, revenons-nous pour le compléter, sur l'article consacré aux eaux célèbres de l'ancienne île d'Eubée (Voy. Œdipso).

Le bourg de Dipso est situé sur les bords du détroit de Talanta, à 45 kilomètres de la ville de Négrepont. Dans les nombreuses ruines des Thermes renommées d'Œdipso, on trouve des baignoires de marbre qui sont en état de parfaite conservation. Bien que cette station thermale où les vainqueurs du monde venaient se reposer des fatigues de la guerre, n'ait rien conservé de son antique splendeur, elle est encore fréquentée de nos jours par une foule de visiteurs et de malades.

Établissement thermal. — L'établissement thermal où le gouvernement grec entretient un médecin inspecteur, possède trente cabinets de bains et deux grandes piscines communiquant entre elles.

La saison annuelle commence au mois de mai et se termine vers la mi-septembre.

Sources. — Les sources hyperthermales de Dipso, dont la température varie de 24 à 76 degrés centigrades, sont très nombreuses; Strabon qui fait mention (lib. I, cap. III, Proleg.) de ces fontaines chaudes, rapporte qu'elles disparurent pendant trois jours à la suite d'un tremblement de terre pour reparaître sur plusieurs points différents.

Huit sources principales sont captées et leurs eaux claires, inodores, d'une saveur fortement salée, servent à l'alimentation des bains et des piscines dont la température est de 40°,11.

Voici, d'après l'analyse de Landerer, leur composition élémentaire :

Eau = 1 litre

	Grammes.
Chlorure de sodium	4.969
— de magnésium	0.228
— de calcium	0.130
Carbonate de chaux	0.292
— de soude	0.273
Sulfate de magnésie	0.371
— de chaux	0.195
Oxyde de fer	traces
Iodure de sodium	0.019
Bromure de magnésium	0.031
	6.399
Gaz acide carbonique.. Cent. cub.	715.66
— hydrogène sulfuré. —	536.75
	1252.41

Le même chimiste a trouvé que le limon des sources renfermait par 100 grammes.

	Grammes.
Carbonate de chaux	4.20
— de magnésie	0.82
Sulfate de chaux	1.20
Iodures	0.18
Sels de fer	0.20
Oxyde de manganèse	0.05
Acide silicique	1.00
Matières organiques	2.00
Substances extractives	0.30
Eau par différence	89.05
	100.00

Les eaux hyperthermales chlorurées sodiques de Dipso sont employées avec avantage et succès dans le traitement des rhumatismes articulaires, de la goutte, des affections chroniques du tube gastro-intestinal et des engorgements du foie et de la rate; elles donnent également de bons résultats dans les diathèses scrofuleuses et herpétiques.

Les boues sont utilisées en applications topiques ou en bains dans les affections rhumatismales chroniques, dans les paralysies d'origine rhumatismale, ainsi que dans quelques maladies de la peau.

DIZENBACH (Empire d'Allemagne, royaume de Wurtemberg). La station de Dizenbach est fréquentée pendant la saison thermale par un grand nombre de malades; ceux-ci trouvent d'ailleurs dans les établissements de cette station, à côté du confort de la vie, toutes les ressources de l'hydrothérapie moderne.

Les eaux de Dizenbach sont *carbonatées calciques.*

DOBBELBAD (Empire d'Autriche, Styrie). Les eaux minérales de Dobbelbad jouissent d'une antique renommée ; elles étaient déjà connues et fréquentées au XIIIe siècle. De nos jours, cette station offre aux nombreux malades qu'elle reçoit chaque année des établissements qui laissent fort peu à désirer sous le rapport de l'installation balnéaire et de l'aménagement des eaux.

Deux sources principales jaillissent sur le territoire du village de Dobbelbad, situé presque aux portes de la ville de Gratz; la température de l'une est de 28 degrés centigrades; celle de la seconde s'élève à 35 degrés. Les eaux de ces sources thermales sont *ferrugineuses bicarbonatées.* Voici leur composition, d'après l'analyse de West :

Eau = 1 litre.

Carbonate de chaux	0.252
— de soude	0.040
— de fer	0.026
Sulfate de soude	0.096
	0.414
Gaz acide carbonique	quant. indéterminée

Les eaux de Dobbelbad s'emploient *intus* et *extra*: à l'intérieur, elles se prennent à la dose de un à plusieurs verres par jour; dans l'usage externe, elles sont administrées en bains généraux à la température native des sources, et en bains de vapeurs.

Ces eaux peuvent être utilisées avec avantage pour combattre les maladies justiciables des eaux du groupe des bicarbonatées ferrugineuses; mais elles sont pour ainsi dire spécialisées dans le traitement des états névropathiques et des affections cutanées (Ossau).

DISS. Nom arabe de l'*ampelodesmos tenax*, plante de la famille des Graminées, qui sert à fabriquer un genre de crin végétal. On a trouvé sur cette plante une variété de *claviceps purpurea*, qui forme l'*ergot de Diss* qui, d'après quelques recherches faites à l'hôpital d'Alger, jouit des mêmes propriétés que l'ergot du seigle; il renferme d'après Lallemand (*Journ. de pharm.*, 1865) 3 p. 100 d'ergotine (Voy. ERGOT).

DITAÏNE. Alcaloïde ou plutôt glucoside, car Hesse la rattache à cette classe, retiré de l'*Alstonia scholaris* des Apocynées (Voyez ALSTONIA). Une injection de cinq milligrammes, dans la peau de la grenouille, produit l'abolition des réflexes et la paralysie musculaire; les muscles restent sensibles à l'excitation faradique, mais l'excitation de la moelle ne produit aucun mouvement. Ces phénomènes rapprochent la *ditaïne* du curare, on peut y trouver peut-être l'explication des propriétés fébrifuges de l'écorce d'Alstonia, si l'on se rappelle que le quinisme a quelqu'analogie avec le curarisme (HARNACH, in *Archiv für experim. Path. und Pharm.*, p. 127, 1877).

DITAMINE. Voyez ALSTONIA.

DIURÉTIQUES. Nous pouvons définir les diurétiques des agents qui activent la diurèse. Nous embrassons ainsi dans cette définition générale, non seulement les médicaments diurétiques, mais toutes les causes qui ont la propriété d'augmenter l'excrétion urinaire. On sait en effet que la peau et le rein ont des effets remarquables de balancement. Si la peau fonctionne beaucoup, si la sueur est abondante, l'urine diminue. La chaleur extérieure, le travail au soleil, peuvent donc, toutes choses égales d'ailleurs, ralentir l'excrétion urinaire. Le froid, au contraire, qui amène au minimum la sécrétion sudorale, active la diurèse. Les influences extérieures, comme on le voit, peuvent donc avoir une action diurétique manifeste.

Il en est de même des émotions morales, des influences névropathiques qui peuvent accentuer la quantité des urines en très grande proportion à un moment donné.

La pression sanguine ayant une influence capitale sur la fonction rénale, il est non moins évident que toute cause qui augmentera cette pression favorisera l'excrétion de l'urine. C'est à ce titre que les boissons prises en abondance augmentent la quantité de l'urine. Ainsi agissent les injections d'eau dans les veines, la ligature de l'aorte au-dessus de l'artère rénale, etc. L'effet inverse est obtenu par les saignées, la section de la moelle qui amène aussitôt la diminution de pression du sang. Mais ici, disons de suite que nous n'avons pas à envisager les diurétiques sous cette large généralité. Nous avons surtout à dire un mot des médicaments diurétiques en général.

Le rein étant un filtre, tout agent de la matière médicale qui favorisera cette filtration, cette dialyse suivant l'expression de Graham, sera un diurétique. Comme dans un dialyseur les substances cristalloïdes diffuseront, dialyseront plus ou moins vite suivant leur degré de dialyse, mais dialyseront toutes beaucoup plus rapidement que les colloïdes qui dialysent à peine ou même pas. En dialysant, ces substances entraînent une plus ou moins grande quantité d'eau et augmentent la diurèse.

D'où un premier groupe de diurétiques *dialytiques* (G. Sée, Rabuteau). A ceux-ci appartiennent l'alcool, le vin blanc, les infusions de café, de thé, de cacao; les essences de térébenthine, d'eucalyptus, de copahu, de cubèbe; les carbonates, les citrates, les malates, les tartrates alcalins donnés au point de rendre les urines alcalines; les nitrates et chlorates alcalins; les ferrocyanures de potassium et de sodium; le salycilate de soude. Près d'eux nous pouvons peut-être placer les diurétiques que Bouchardat appelle incertains, la pariétaire, la bourrache, les asperges, le genêt, le genièvre, le muguet, le rhizome du sceau de Salomon, la racine du petit houx, le cerfeuil, etc., qui doivent leurs propriétés diurétiques à une huile essentielle très diffusible, mais qui la doivent plus encore, croyons-nous, à l'eau et aux sels qu'ils renferment. Enfin mentionnons l'urée que quelques auteurs ont pu considérer comme diurétique très faible malgré son antique réputation (Voy. RABUTEAU, *Thérap.*, p. 846, 3e édit. Paris, 1877).

Nous avons dit que toute augmentation de la pression sanguine augmente la quantité de l'urine. Les expériences de Cl. Bernard, de Ludwig, de Goll, de Grützner, etc., ont mis ce fait hors de toute contestation. Eh bien, toutes les substances capables d'augmenter cette pression par suite d'action vaso-motrice seront des diurétiques *mécaniques*. Parmi ceux-ci les plus importants sont la digitale et la scille. Comme l'avait bien vu Withering, la digitale, à faible dose, est un puissant diurétique qui excite les vaso-moteurs et les fibres lisses, partant augmente la tension vasculaire et active la diurèse. A haute dose elle a justement un effet inverse. A côté d'elle, mais avec des effets bien moins certains, viennent se placer la scille, le colchique et le seigle ergoté qui, ayant la propriété de faire contracter les vaisseaux, augmente la tension vasculaire, partant la diurèse.

Comme diurétiques mécaniques, mentionnons aussi le curare, l'aconit, la fève du Calabar, qui ne sont pas employées ordinairement pour augmenter la diurèse, mais qui n'en augmente pas moins les urines lors de leur administration.

Enfin au milieu des deux groupes de diurétiques vient se placer l'eau, qui, par sa quantité, augmente la tension vasculaire et devient un diurétique mécanique, et qui par son très haut point de dialyse s'élimine rapidement, le sang ayant une très grande énergie pour

conserver une composition constante : l'eau en excès à un moment donné diffuse et disparaît par les reins, entraînant avec elle une plus grande proportion de principes excrémentitiels (Beale, Becquerel, Golding-Bird, Dujardin-Beaumetz). C'est en grande partie de cette façon qu'agissent le vin blanc et le lait donnés journellement pour activer la diurèse.

Indications des diurétiques. — Les diurétiques sont indiqués toutes les fois qu'il s'agit d'éliminer de l'organisme un principe nuisible qui persiste dans ses profondeurs ou qui y a anormalement pénétré. C'est à ce titre que nous les emploierons dans les *intoxications* pour éliminer un poison qui a pénétré dans le sang et que nous ne pouvons plus évacuer par la voie gastro-intestinale. L'alcool, le café à fortes doses, le vin blanc, le lait rendront alors de grands services. Cl. Bernard a montré toute la puissance du curare dans l'empoisonnement par la strychnine. Or, ce savant illustre l'attribue uniquement aux propriétés diurétiques de cet agent qui, de cette façon, éliminerait peu à peu la strychnine de l'organisme qu'elle avait empoisonné.

De même dans les *Hydropisies* nous pourrons en venir à demander secours aux diurétiques. En saignant un individu on favorise l'absorption, on le sait. De même en dépouillant le sang d'une partie de son eau à l'aide des diurétiques, nous pourrons aider à la résorption des épanchements de sérosités dans les cavités séreuses. Dans ce but nous emploierons l'infusion de digitale, la scille, le vin diurétique de Trousseau, l'alcool, le lait, l'infusion de café et la caféine à la dose progressive de 0,30 à 2 grammes dans un julep gommeux ou associé à la poudre de digitale et en pilules, car comme Jaccoud (*Leçons cliniques de l'hôpital de la Charité*, 1866), Gubler (*Soc. de thérap.*, 1877), Huchard (*Union médicale*, 16 septembre 1883) l'ont bien établi, la caféine est un excellent diurétique (comme tonique cardiaque *Huchard*) qui rend de grands services dans les hydropisies, surtout d'origine cardiaque (Voy. LEBLOND, *Etude phys. et thérap. de la caféine*, Thèse de Paris, 1883, *Tribune médicale*, nos 790, 792, 793, 794, 1883).

La *gravelle et la goutte* qui frappent les gros mangeurs qui abusent de la bonne chair, des liqueurs alcooliques et qui s'adonnent à une indolente oisiveté, sont passibles aussi d'un traitement par les diurétiques. Les alcools étendus, le café additionné d'eau en favorisant la dissolution de l'acide urique et des urates, favoriseront par cela même l'élimination de ces matériaux oxydés d'une nourriture trop succulente. Il faut bien ajouter pourtant que ces médicaments n'auront guère de succès si l'on continue une nourriture trop azotée, et si d'autre part on ne rompt pas avec une paresse habituelle. L'exercice est en effet dans ces conditions une prescription hygiénique indispensable à la réussite du traitement.

Voilà les usages généraux des diurétiques. A chacun d'eux on reviendra plus longuement sur leur utilité spéciale. Mais disons en terminant que l'action diurétique des médicaments que nous venons de signaler est souvent faible, qu'elle a pu être niée, et qu'enfin il paraîtrait que les diurétiques n'agissent guère que par suite d'une accumulation de liquides dans le sang (augmentation de la pression vasculaire) et que leur action n'est manifeste qu'à l'état de maladie (Voy. : *Société de thérap.*, 9 juillet 1879; *Bull. de thér.*, t. XCVII, p. 93, 1879; t. XCVIII, p. 97, 157, 206, 254, 1880). Enfin, les diurétiques accroissent la quantité d'eau des urines, mais n'augmentent la proportion des matières extractives et en particulier de l'urée, que s'ils excitent la nutrition générale. Ainsi agissent les chlorures alcalins, les hypophosphites (Rabuteau), le café, le thé (ROUX, *Compt. rend. Acad. sc.*, 1873), la Coca (GAZEAU, *Compt. rend. Acad. sc.*, 1870). Les diurétiques qui n'agissent, au contraire, qu'en excitant le filtre rénal, soit directement, soit indirectement en augmentant la tension sanguine, loin d'augmenter les matières extractives et les sels en même temps que l'eau des urines, peuvent les diminuer. C'est ainsi que l'alcool, diurétique rapide, pris à la dose de 200 grammes par jour, diminue d'un cinquième la quantité d'urée excrétée, et que la digitale et la quinine, tout en augmentant le poids des urines, font baisser la proportion journalière de l'urée (Voy. : A. GAUTIER, *Chimie physiol.*, t. II, p. 364, 1874).

DIVES. — Voy. BRUCOURT.

DIVONNE (France, départ. de l'Ain). — Divonne-les-Bains est un établissement hydrothérapique modèle qui ne le cède en rien, sous le rapport de la situation topographique, de la salubrité du climat et de l'installation balnéaire aux plus beaux instituts similaires de l'Europe.

Ce bel établissement, un des plus anciens de la France, a été fondé en 1848 par le Dr Paul Vidart, qui avait su apprécier toutes les ressources et toutes les promesses d'avenir qu'offrait, comme station hydrothérapique, le joli village de Divonne avec ses sources d'eaux vives et son féerique encadrement de montagnes géantes. Aussi, dès les premières années de son ouverture, l'établissement fût-il des plus fréquentés; il a entraîné dans sa prospérité toujours grandissante, le village qui est devenu actuellement une petite ville populeuse (1600 habitants), riche et douée de tous les services publics de nos grandes cités.

Divonne, dont le nom signifie source des dieux (*Divona Celtarum lingua fons addita Divis*), est sis au pied du mont Mussy, dans le beau bassin du lac Léman, qui en est à six kilomètres seulement. Abrité contre les vents du Nord par la chaîne du Jura et placé en dehors des atteintes des brouillards du Léman dont l'immense nappe d'eau miroite dans le lointain à cent mètres plus bas, son climat très sain est tempéré, malgré une altitude de 475 mètres au-dessus du niveau de la mer. La vue de Divonne est une des plus belles qui existent : on a devant soi le Mont-Blanc et tout le massif des Alpes dont les sommets neigeux d'une éblouissante blancheur forment un merveilleux contraste avec le rideau vert sombre des forêts qui couvrent le versant oriental du Jura et vous enveloppent de toutes parts.

Il est inutile de parler ici des promenades récréatives et des excursions en montagne que peut offrir à ses hôtes cette station située à 8 kilomètres de Gex et de Nyon, à 6 kilomètres de Copet et à quatre lieues de Genève. Des diligences et des voitures conduisent les malades du chemin de fer de Nyon (Suisse) à Divonne en 40 minutes.

Établissement. — L'établissement dont l'installation hydrothérapique ne laisse rien à désirer, s'élève au milieu d'un grand parc et se compose de plusieurs corps de bâtiment reliés les uns aux autres par des galeries vitrées, servant de promenoirs pendant le mauvais temps; il possède de vastes piscines d'eau courante;

des cabinets de bains, des douches de toutes formes et de tout calibre; les appareils de douches sont à pression et à températures graduées (de 5°,25 Réaumur à 50° 5 R.).

A ces moyens perfectionnés de l'hydrothérapie proprement dite, l'établissement jouit d'autres ressources hygiéniques et térapeutiques, telles que : bains russes, bains de vapeur thérébenthinés et en caisse, étuves à air sec simple ou résineux (10 à 60° centigrades), appareil hydrofère pour la pulvérisation des liquides médicamenteux, douche filiforme à huit atmosphères de pression et appareils d'électricité statiqu et dynamique. Disons enfin que dans le voisinage du pavillon des douches se trouve un gymnase où les malades peuvent se livrer aux exercices de corps qui sont un complément nécessaire du traitement hydrothérapique.

Sources. — Les sources de la Divonne ou de la Versois sont situées dans le parc même ; les eaux d'une pureté remarquable jaillissent par d'innombrables filets au fond de trois bassins peu profonds, à la surface desquelles viennent crever en grand nombre et par intermittence, de grosses bulles de gaz. « On a supposé mais sans preuves que ces bassins sont alimentés par le lac des Rousses, » qui est à plus de 600 mètres de hauteur dans la montagne. Le plus grand de ces trois réservoirs naturels se trouve sur la rive droite de la rivière et alimente les piscines de l'établissement; il débite avec les deux autres placés sur la rive gauche, 60 000 litres d'eau par minute, soit 8 640 000 litres d'eau en vingt-quatre heures.

L'eau des fontaines de Divonne est limpide, fraîche, très agréable au goût, d'une température invariable dans toutes les saisons (6°,5 centigrades); d'après l'analyse de Pyrame Morin de Genève, elle renferme les principes élémentaires suivants :

Eau = 1000 grammes.

Acide sulfurique	Quantité sensible.
— carbonique des carboniques neutres	0.0780
Silice	0.0023
Chlore	traces
Potasse, Soude	0.0012
Chaux	0.0942
Magnésie	0.0081
Alumine, Oxyde de fer	0.0026
Clairine, Acide apocrénique	0.0196
	0.2060

Mode d'administration. — L'emploi des eaux de Divonne comprend toutes les pratiques de l'hydrotérapie; d'une digestion facile et possédant une action diurétique, elles sont administrées en boisson comme adjuvant au traitement externe chez les malades atteints de dyspepsie et de gravelle urique.

L'établissement de Divonne-les-Bains qui reste ouvert toute l'année n'a point de spécialisation en dehors de l'hydrothérapie; il reçoit ainsi que tous les autres établissements du même genre (Voy. *Bouqueron-les-Bains*) la catégorie de malades comprenant les convalescents, les anémiés, les hommes d'affaires et les gens de plaisirs, dont la santé ébranlée ou compromise se rétablit sous l'action d'un traitement stimulant et d'un climat de montagnes, ainsi que par le repos et les distractions d'une vie calme et réglée.

Disons pour terminer qu'à Divonne les cures de printemps et d'automne produisent d'excellents résultats.

DOBÉRAN (Empire d'Allemagne: Grand-duché de Mecklembourg-Schwérin). Grâce à ses sources minérales froides et à sa situation sur les bords de la Baltique, Dobéran est tout à la fois une ville d'eaux et de bains de mer.

Le bourg de Dobéran, où jaillissent les sources, se trouve à une lieue de la côte, dans une agréable et riante vallée; la station maritime est bâtie sur la plage elle-même, fort belle d'ailleurs, dans une langue de terre nommée *Heiligendamm.*

Le grand établissement d'Heiligendamm (11 kilomètres de Rostok) est très fréquenté pendant toute la saison; luxueusement aménagé pour répondre aux exigences de sa clientèle, il possède une installation balnéaire des plus complètes : cabinets de bains particuliers, bains de mer chauds, appareils de douches de tous genres, etc., etc.

A côté de ce riche établissement, s'élève un hospice réservé aux indigents, où se trouvent également réunies toutes les conditions désirables du traitement marin.

A Dobéran, celui-ci est presque toujours combiné avec l'emploi des eaux minérales qui sont fournies par plusieurs sources, se divisant d'après leur constitution chimique en *ferrugineuses carboniques faibles*, en *chlorurée sodique*, et en *chlorurée sodique et magnésienne.*

1° *Sources ferrugineuses.* — L'eau des *trois* sources ferrugineuses bicarbonatées de Dobéran, dont la température moyenne est de 7° centigrades, présente d'après les analyses d'Hermbstadt la composition élémentaire suivante :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Chlorure de sodium	0.081
Sulfate de soude	0.058
Chlorure de magnésium	0.007
Sulfate de magnésie	0.005
Carbonate de chaux	0.212
— de magnesie	0.107
— de fer	0.084
Matière extractive	0.012
Silice	0.068
	0.631
Gaz acide carbonique (Cent. cub.)	162.5
— hydrogène carboné	21.3
	183.8

2° La source *chlorurée sodique* jaillit à la température de 7 degrés centigrades: voici la constitution chimique de cette source dite sulfureuse (*Schwefelquelle*).

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Chlorure de s dium	4.510
— de magnésium	1.418
— de calcium	0.111
— de potassium	0.012
Sulfate de soude	0.186
— de magnésie	0.650
— de chaux	0.601
Carbonate de magnésie	0.166
— de chaux	0.308
— de fer	0.020
Soufre	0.014
Matière extractive	0.274
Silice	0.040
	8.310

Gaz acide carbonique	Cent. cub.	209.0
— hydrogène carboné		29.8
— hydrogène sulfuré		190.8
		429.7

3° La source *sodique et magnésienne* dont la température est de 6 degrés centigrades, a été également analysée par Hermstadt.

Cette source dite *amère* ou *Bittersalzquelle* renferme par litre d'eau :

	Grammes.
Chlorure de sodium	11.629
— de potassium	0.010
— de magnésium	1.719
— de calcium	0.536
Sulfate de chaux	1.125
— de magnésie	0.977
— de soude	0.399
Carbonate de chaux	0.153
— de magnésie	0.289
— de fer	0.035
Silice	0.020
Matière extractive	0.091
	16.983

Gaz acide carbonique	Cent. cub	128.5
— hydrogène carboné	—	29.9

DOCCIE BASSE ET DOCCIONE (Italie, province de Lucques, Com. de *Bagni di Lucca*). — Les sources de *Doccie basse* et de *Doccione* sont situées à 27 kilomètres de Lucques ; elles émergent sur le territoire, très riche en sources thermo-minérales, des dix-sept hameaux (population dix mille âmes) dont la réunion forme la commune de Bagni di Lucca.

Ce bourg se trouve divisé en deux parties, le *Ponte a Serraglio* et la *Villa* ou *Corsena* — par une colline (*il Colle*) sur les flancs de laquelle sourdent en jaillissant à des hauteurs diverses les principales fontaines des Bains de Lucques.

Historique. — La station thermale de Bagni di Lucca dont les eaux sont renommées dans toute l'Italie, était déjà connue au XIe siècle, du temps de la grande comtesse Mathilde. Dans les dernières années de son règne (1245), l'empereur Frédéric II, vieilli avant l'âge par les soucis et les fatigues de la guerre, se rendit à ces thermes dont Gentile de Foligno vante les vertus dans ses ouvrages, remontant à 1340. Mais la grande vogue des Bains de Lucques ne date en réalité que des Baciocchi, c'est-à-dire du commencement de ce siècle. La princesse Baciocchi (Élisa Bonaparte) dont la mémoire est toujours vénérée par les populations de l'ancienne principauté de Lucques et Piombino, a contribué de tous ses efforts au développement et à la prospérité de cette antique et célèbre station thermale. Aujourd'hui, on vient aux bains de Lucques de tous les points de la péninsule Italique et les étrangers y arrivent également des diverses parties de l'Europe. Durant la saison qui commence à la mi-mai et se termine à la fin de septembre, *Ponte a Serraglio* regorge de malades, de baigneurs et de visiteurs ; situé au centre des établissements, ce village, où existe un casino et un théâtre, offre alors l'aspect et l'animation des grandes et populeuses cités.

Il faut le reconnaître, tout concourt à assurer la fortune et l'avenir de cette station : ses nombreuses sources chaudes, ses grands et beaux établissements dont les baignoires et le pavement sont en marbre de Carare, ses luxueuses villas, son climat doux et salubre, sa situation au milieu d'un pays ravissant, d'une élévation moyennne (119 mètres au-dessus du niveau de la mer) et enfin son voisinage des Apennins d'où arrive, avec les brises imprégnées de vivifiantes senteurs, un air frais et pur qui tempère la chaleur du jour. Aussi le séjour de Bagni di Lucca est-il délicieux pendant l'été, et la nombreuse société qu'on y rencontre est des plus choisie.

Les malades peuvent faire aux alentours des thermes des excursions charmantes : tout près des sources, c'est *Marlia*, villa royale avec son parc de 5 kilomètres de tour ; plus loin, la vieille tour de Margello se dresse au sommet d'une montagne d'où l'on découvre la mer et même par les temps clairs, la Corse et l'île d'Elbe ; Lucques, si riche en monuments anciens des plus curieux, n'est qu'à deux heures de voiture des Bains et la route est une superbe promenade ombragée par des arbres séculaires, etc., etc.

Établissements thermaux. — La station de *Bagni di Lucca* possède un hôpital et six établissements dont cinq appartiennent à la province ; le sixième est une propriété privée. Ces thermes, alimentés chacun par des sources particulières, s'étagent sur les deux versants de la colline *il Colle*.

1° Le *Bagno Caldo* (l'ancien *Bani Corsena*) domine les autres établissements par sa situation élevée dans la montagne ; il a deux piscines, six grandes baignoires en marbre, et des douches variées (douches externes et internes, en pluie, etc.). On y remarque une vaste grotte artificielle où viennent s'amasser les vapeurs qui se dégagent de la source hyperthermale, *il Doccione ;* cette grotte où la température s'échelonne de 28 à 38° C., sert aux bains de vapeur ; à son entrée, se trouvent comme moyens hydrothérapiques complémentaires des douches froides en pluie.

2° Le *Bagno di San Giovani* (Bain de Saint-Jean) possède deux grandes piscines, deux baignoires de marbre avec des appareils de douches.

3° Le *Bagno Bernabo :* deux piscines, huit baignoires en marbre et huit cabinets de douches.

4° L'établissement des *Doccie basse :* quatre piscines, six cabinets de bains et vingt-deux appareils de douches variées.

5° Le *Bagno alla Villa*, situé à l'est du *Colle* et à une certaine distance des autres thermes, a deux piscines, six baignoires et deux douches externes et internes.

L'établissement privé, le *Bagno Cardinali*, est situé à l'ouest et dans le voisinage des quatre premiers thermes publics ; il possède plus de baignoires et de douches que ces derniers.

L'hôpital porte le nom de son fondateur, le comte Nicolas Demidoff ; il a été érigé en 1827 et renferme cinquante-quatre lits répartis entre deux divisions ; la division des femmes possède ainsi que celle des hommes une piscine, deux baignoires et des appareils de douches. Avant la création de l'hôpital Demidoff, les indigents étaient reçus et traités dans un ancien couvent de Franciscains, situé près du Bagno Alla Villa. Les pauvres de la contrée qui viennent à cette station jouissent en quelque sorte d'un droit consacré par la longue suite de siècles ; on voyait encore à Bagni di Lucca en 1808 le petit établissement thermal des pauvres dont la création remontait à l'année 1291.

Sources. — Dix-neuf sources minérales dont les principales sont *il Doccione* (la grande douche) et les

Doccie basse (douches basses) alimentent les établissements de Bagni di Lucca. Ces fontaines thermales débitent environ 3000 hectolitres d'eau en vingt-quatre heures; elles émergent d'une roche arénacée et si l'on ignore leur origine souterraine, on suppose qu'elles proviennent d'une même nappe; leurs eaux *sulfatées mixtes* ne présentent en effet dans leur composition chimique que des différences portant sur la proportion des mêmes éléments constitutifs.

Ces sources dont la température oscille entre 39 et 54° C., donnent une eau claire, limpide, transparente, sans odeur et d'une saveur douceâtre; elle ne se trouble pas au contact de l'air et laisse déposer sur les parois des bassins et des conduits un sédiment ocracé assez abondant.

La source *Doccione*, qui alimente le Bagno Caldo, est la plus abondante et la plus chaude de toutes les fontaines; sa température est de 53°,75. Le professeur E. Bechi qui a refait après Mochesni, Donati et H. Dawy l'analyse de toutes les sources de Bagni di Lucca, assigne à *il Doccione* la composition suivante :

Eau = 1000 grammes.

Chlorure de sodium	0.084
— de magnésium	0.272
Carbonate de chaux	0.015
Sulfate de soude	0.932
— de chaux	1.760
— de potasse	0.024
— de strontiane. } Silice	traces
	3.087

Les Doccie basse (douches basses) forment un groupe de cinq sources dont la température est de 35° : La *Coronale* (source des maux de tête), la *Maritata* (source de la mariée), la *Rossa* (source rouge), la *Disperata* (source des cas désespérés) et la *Trastullina* (l'amusante) renferment par 1000 grammes d'eau :

	SOURCES DOCCIE BASSE				
	CORONALE.	MARITATA.	ROSSA.	DISPERATA.	TRASTULLINA.
	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.
Chlorure de sodium	0.117	0.207	0.184	0.168	0.080
— de magnésium	0.229	0.182	0.205	0.201	0.265
Carbonate de chaux	0.015	0.010	0.035	0.010	0.030
Sulfate de soude	1.178	1.226	1.297	1.366	1.256
— de chaux	1.495	1.437	1.427	1.309	1.297
— de potasse	0.024	0.015	0.015	0.011	0.015
— de strontiane	»	»	»	»	»
Silice	»	»	»	»	»
	3.058	3.077	3.163	3.065	2.943

Les autres fontaines portent le nom des établissements qu'elles alimentent; voici d'après le professeur Bechi la composition analytique des eaux des thermes de San Giovani, de Bernabo, du Bagno Cardinali et de la source de l'hôpital Demidoff pour 1000 grammes.

	SAN GIOVANI.	BERNABO.	BAGNO CARDINALI.	HOPITAL DEMIDOFF.
Chlorure de sodium	0.044	0.061	0.102	0.212
— de magnésium.	0.083	0.218	0.189	0.221
Carbonate de chaux	0.045	0 005	0.020	0.025
Sulfate de soude	0.362	1.104	0.763	1.155
— de chaux	0.543	1.238	1.420	1.423
— de potasse	»	0.009	0.007	0.023
— de strontiane	»	»	»	»
Silice	»	»	»	»
	1.077	2.635	2.501	3.059

Deux sources, la *Grande* et la *Petite*, alimentent le Bagno alla Villa; elles renferment les principes élémentaires suivants :

	Eau = 1000 grammes.	
	Grain Sorgen.	Piccola Sorgen.
Chlorure de sodium	0.184	0.038
— de magnésium	0.138	0.209
Carbonate de chaux	0.010	0.025
Sulfate de soude	1.074	0.974
— de chaux	1.102	1.046
— de potasse	0.011	0.011
— de strontiane. } Silice	»	»
	2.519	2.303

Mode d'emploi.— Les eaux salines (*sulfatées sodiques et calciques*) de ces sources thermales sont employées *intus* et *extra;* les malades des divers établissements de Bagni di Lucca, les prennent donc en boisson, en bains, en douches externes ou internes et en bains de vapeur. L'eau des sources Doccione et Doccie basse, ramenée préalablement à une température convenable, se boit le matin à jeun et à la dose de deux à quatre verres; on prend concurremment un ou deux grands bains par jour. On utilise encore, dans certains cas, les boues minérales des sources en applications topiques.

Action physiologique et thérapeutique. — Ces eaux dont les temps ont consacré la renommée possèdent avant tout une action tonique et reconstituante; c'est ainsi qu'elles agissent sur l'organisme; si dans certains cas elles ont un effet sédatif sur le système nerveux, celui-ci doit être rapporté au relèvement des forces.

Les eaux de Doccione, de Doccie basse et des autres sources sont spécialement indiquées dans le traitement des névralgies et de diverses formes du rhumatisme; elles sont également utilisées avec avantages dans la diathèse scrofuleuse avec son cortège de manifestations morbides; dans les affections herpétiques et dans les maladies chroniques de l'appareil digestif; on leur reconnaît enfin de l'efficacité dans l'état congestif des viscères en général et dans le catarrhe des or-

ganes génito-urinaires (catharre utérin, vaginal, vésical, etc.).

DOCCIO (Italie : Toscane). La source thermale de Doccio est située à 20 kilomètres de la ville de Sienne; ses eaux sulfureuses dont nous ne possédons encore aucune analyse, jaillissent à la température de 43 degrés centigrades, et incrustent de soufre toutes les matières environnantes; elles sont utilisées par les habitants de la région qui les emploient à l'extérieur, c'est-à-dire en bains.

En outre de ses dépôts de soufre, la source de Doccio, d'après Santi, dégagerait tout à la fois de l'acide carbonique et de l'hydrogène sulfuré.

DOFANA (Italie, province de Florence). La source de Dofana jaillit dans le Val-d'Arbia à la température de 32 degrés centigrades; ses eaux *chlorurées sodiques* renferment d'après l'analyse de Guily, les principes élémentaires suivants :

	Eau. 16 onces.		Eau. 1 litre.
	Graines.		Grammes.
Sulfate de soude	21.830	=	4.328
— de chaux	4.268	=	0.562
Chlorure de sodium	42.640	=	8.324
— de calcium	5.331	=	0.623
Carbonate de soude	0.533	=	0.061
— de chaux	7.196	=	0.863
— de protoxyde de fer	1.066	=	0.141
	82.864	=	14.907
Gaz acide carbonique. Pouces cub.	4.573	=	248 cent. cub.

DOMAINE (Suisse). Cette petite station thermale qui reçoit pendant la saison une centaine de malades au plus se trouve sur la route de Bulle à Thun (canton de Berne). Situé sur la rive gauche du Schwarzzen et à 90 mètres au-dessus du lac de Domaine, l'établissement des bains est bâti sur le versant d'une colline adossée au Schweinsberg; il est alimenté par deux sources *sulfureuses* et *thermales.*

Ces sources jaillissent au nord du lac, à 1065 mètres au-dessus du niveau de la mer; elles ont été découvertes en 1783 par un pêcheur du lac qui construisit sur l'emplacement des fontaines un petit bâtiment de bains qu'emporta en 1811 une avalanche. C'est ainsi que la pauvre maison de bains du pêcheur fut remplacée par l'établissement actuel dont l'édification remonte à l'année 1812.

Les eaux sulfureuses de Domaine, administrées à l'extérieur, sont efficaces dans le traitement des rhumatismes chroniques, des affections cutanées, etc.

DOMATS (France, département de l'Yonne). La petite fontaine de Domats se trouve à 19 kilomètres de Sens; ses eaux dont on ignore encore la composition, jouissent parmi toute la population des alentours de la réputation de guérir les ophtalmies.

DOMBHAT (Empire d'Autriche, Transylvanie). La station de Dombhat se trouve sur le territoire de Rodna, petit village dès frontières de la Moldavie.

Située dans une étroite et profonde vallée, au milieu d'une région montagneuse d'un aspect sauvage, la station de Dombhat est fréquentée par un assez grand concours de malades qu'attire la vertu de ses eaux *ferrugineuses bicarbonatées.* L'établissement thermal est d'ailleurs bien installé.

La source de Rodna qui jaillit à la température de 13 degrés centigrades, est remarquable par la proportion de fer et d'acide carbonique libre qu'elle renferme; Pataki lui a trouvé la composition suivante :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Carbonate de soude	3.686
— de chaux	1.612
— de magnésie	0.734
— de fer	0.129
— de manganèse	0.042
Sulfate de soude	0.345
Chlorure de sodium	1.036
Silice	0.014
Matière extractive	0.001
	7.600
Gaz acide carbonique.. Cent. cub	1316.0

Usages thérapeutiques. — Les eaux de Dombhat ou de Rodna sont employées *intus* et *extra;* les deux traitements interne et externe se trouvent ordinairement associés. On les emploie généralement pour combattre les affections catarrhales en général, mais plus particulièrement dans les catarrhes de l'appareil gastro-intestinal et des organes génito-urinaires. Leur efficacité dans les diverses formes de dyspepsie les mettrait au rang des eaux de *Fachingen* et de *Bilin.* On retirerait encore de grands avantages de l'emploi de ces eaux dans le traitement de la gravelle et de la goutte.

L'établissement de Dombhat exporte dans toute l'Allemagne des quantités considérables d'eau de la source de Rodna.

DOMÈNE (France, département de l'Isère). La source de Domène dont la découverte est toute récente (1850) jaillit à 11 kilomètres de Grenoble, dans un terrain marécageux; son débit est faible et ses eaux *chlorurées sodiques, sulfurées,* accusent 46 degrés centigrades de température.

D'après Niepce, qui en a fait l'analyse, la source de Domène renferme par litre d'eau :

	Grammes.
Carbonate de chaux	0.133
— de magnésie	0.007
Sulfate de soude	0.039
— de chaux	0.007
— de magnésie	1.145
Chlorure de sodium	3.419
— de calcium	0.008
— de magnésium	0.002
Bromure alcalin	traces
Matières organiques	traces
	4.760
Gaz acide carbonique	0lit0271
— hydrogène sulfuré	0lit0117

Cette analyse de Niepce a été faite à une époque où la source n'était pas encore captée; les auteurs du *Dictionnaire des Eaux minérales* s'appuient sur cette particularité pour supposer que l'eau minérale de Domène doit appartenir aux eaux chlorurées et emprunterait son acide sulfhydrique aux matières placées sur son passage. Dans tous les cas, la température élevée de

cette source lui assure une valeur thérapeutique incontestable.

DOMERAY (France, département de Maine-et-Loire). La source minérale de Domeray (arrondissement de Beaugé), jaillit à la température de 11 degrés centigrades; ses eaux sont *bicarbonatées ferrugineuses.*

Menière et Godefroy ont analysé cette source qui renferme les principes suivants :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Bicarbonate de chaux	0.133
— de magnésie	0.150
— de fer	0.017
Sulfate de chaux	0.033
— de magnésie	0.017
— de manganèse	0.025
— de fer	0.013
— d'alumine	0.015
Chlorure de calcium	0.017
Silice	0.067
Matière organique azotée	0.017
	0.534
Gaz acide carbonique .. } Azote .. }	indéterminé.

Disons en outre qu'on a constaté dans les dépôts de la source la présence de l'arsenic.

Cette eau ferrugineuse est employée avec succès dans le traitemont des anémies, de la chlorose, etc.

DOMÈVRE-SUR-VÉZOUSE (France, département de Meurthe-et-Moselle). Le village de Domèvre, situé à 35 kilomètres de Lunéville, possède une source minérale qui jouissait autrefois d'une grande et vieille renommée. C'est ainsi que Carrère et Bucholez parlent des propriétés laxatives et résolutives de l'eau *séléniteuse* de cette source; aujourd'hui elle est inutilisée et sa composition nous est inconnue.

DORADILLE. *Asplenium Ceterach*, fougère aujourd'hui oubliée, qui autrefois faisait partie du groupe pharmaceutique des capillaires.

DOREMA AMMONIACUM. Ombellifère qui produit la gomme ammoniaque (Voyez ce mot).

DORFGEISMAR (Empire d'Allemagne, duché de Hesse-Darmstadt). Cette station thermale se trouve située dans les environs de Cassel; les eaux minérales de Dorfgeismar sont *ferrugineuses;* elles sourdent à la température de 12 degrés centigrades et renferment suivant les analyses de Mönch, les principes élémentaires suivants :

	Eau.		
	16 onces.		1 litre.
	Grains.		Grammes.
Sulfate de soude	1.040	=	0.106
Chlorure de sodium	1.400	=	0.126
Sulfate de chaux	1.040	=	0.106
Carbonate de chaux	3.440	=	0.362
— de magnésie	3.600	=	0.381
Oxyde de fer	3.000	=	0.318
Silice	0.500	=	0.053
Matière extractive	0.125	=	0.012
	14.145	=	1.464
Gaz acide carbonique.. Pouces cub.	8.00	=	288 cent. cub.

DORNA (Empire d'Autriche, Galicie). La vallée de Dorna est très riche en sources minérales dont les eaux sont *bicarbonatées ferrugineuses;* parmi toutes ces fontaines, la *Dorna-Watra* et la *Dorna-Kandreny* jouissent d'une grande réputation et d'une faveur publique toute particulière.

Ces deux sources ont été analysées par Pluschk, qui leur a trouvé la composition suivante :

1° La source *Dorna-Watra* :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Sulfate de chaux	0.0054
Chlorure de magnésium	0.0110
— de sodium	0.0330
Sulfate de soude	0.0151
Carbonate de chaux	0.0430
— de magnésie	0.0461
Chlorure de fer	0.0138
Carbonate de fer	0.0565
Matière extractive	0.0054
	0.2293
Gaz acide carbonique. Cent. cubes	215

2° La source *Dorna Kandreny.*

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Carbonate de soude	0.571
Chlorure de calcium	0.005
— de sodium	0.038
Carbonate de chaux	0.720
— de fer	0.040
Silice	0.106
	1.480
Gaz acide carbonique. Cent. cub.	1072.8

Les auteurs du *Dictionnaiae général des Eaux minérales* rangent ces eaux dans le groupe des *ferrugineuses bicarbonatées calciques;* ils doutent que la source de Dorna-Watra renferme du *chlorure de fer*, ainsi que l'indique l'auteur de son analyse.

Usages thérapeutiques. — Les eaux de ces deux sources sont utilisées *intus* et *extra;* à l'eau prise en boisson à la dose de un ou plusieurs verres par jour, on joint le traitement externe consistant en bains et en douches d'eau minérale. Les malades débutent presque toujours par l'usage des eaux plus faiblement minéralisées de la *Dorna-Kandreny.*

Ces eaux sont recommandées par Osann dans la scrofule et le lymphatisme, ainsi que dans les états nerveux dépendant sans aucun doute de l'anémie ou de la chlorose.

Disons enfin, tout en faisant des réserves, qu'on leur accorde également une certaine efficacité dans le traitement de la goutte.

Les eaux des deux sources *Dorna-Watra* et *Dorna Kandreny,* qui se conservent en bouteilles sans subir d'altération, sont l'objet d'une exportation assez active.

DORRES (France, départ. des Pyrénées-Orientales). Ce petit village (320 habitants) de l'arrondissement de Prades, perché dans la montagne, à 1458 mètres audessus du niveau de la mer, possède sur son territoire plusieurs sources *thermales, sulfurées sodiques* dont la plus chaude (température 43 degrés centigrades) est peut-être la plus abondante de toutes les sources sulfureuses des Pyrénées.

Cette source jaillit dans une prairie, à mi-route de Dorres, aux Escaladas, situés à un kilomètre de distance l'un de l'autre; bien qu'elle serve en grande partie à l'irrigation des prairies, elle est cependant utilisée pour les indigents des Escaladas. Un petit bassin creusé au bouillon même de la fontaine et deux baignoires installées dans un petit pavillon constituent toute son installation balnéaire. Tout autour de cette source qui renfermerait 0 gr. 0155 de sulfure de sodium par litre d'eau, on trouve d'autres petites fontaines hyperthermales qui émergent du granit à diverses températures variant de 32 à 33 degrés centigrades.

Dans le village même de Dorres existent deux sources également sulfurées sodiques dont l'une sourd à la température de 19 degrés centigrades.

On ne possède encore jusqu'ici aucune véritable analyse des eaux de Dorres qui, suivant Roux, contiennent par litre de 0 gr. 0192 à 0 gr. 0205 de sulfure de sodium.

DORTON (Grande-Bretagne). Les eaux minérales de Dorton, situé dans le comté de Buckingham, sont *ferrugineuses* et *carboniques*. Elles renferment d'après le *British Pharmacopœia* 0gr82 de sulfate de fer par 577 grammes d'eau.

L'eau de Dorton n'est utilisée qu'à l'intérieur; pour la prendre en boisson, il faut la couper largement avec du lait ou du vin.

DOTIS (Empire d'Autriche, Royaume de Hongrie). Le bourg de Dotis ou Tota du comitat de Comorn est couvert de nombreux vestiges de l'époque romaine. Ces antiques ruines ne donnent-elles pas à penser que les Romains fréquentaient les sources thermales de Dotis et y avaient vraisemblablement construit des thermes? Aujourd'hui, l'établissement de bains de cette station reçoit encore tous les ans un certain contingent de malades.

Les eaux *sulfureuses* et *thermales* de Dotis ont dans leur spécialisation toutes les maladies justiciables des eaux du même groupe.

DOUBLING GAP sulfurous and Chalybeate springs (États-Unis d'Amérique, Pensylvanie). Ces sources sont situées dans le comté de Cumberland, à trente milles ouest de la ville de Harrisburg et à huit milles de New-ville, où existe un service de voitures desservant la station thermale de Doubling-Gap.

Elles sont de deux sortes : les unes sont *sulfureuses*, les autres *ferrugineuses* et *carboniques fortes*.

Les deux sources sulfureuses dégagent une odeur d'hydrogène sulfuré qu'on perçoit à distance.

C'est là, dit le docteur John Bell, une preuve certaine de la nature sulfureuse de ces fontaines renfermant comme principes fixes des carbonates de soude et de magnésie, des sulfates salins et du chlorure de sodium. Ces eaux sulfureuses après avoir perdu la majeure partie du gaz acide carbonique qu'elles contiennent également, possèdent une réaction franchement alcaline.

Quant aux sources *ferrugineuses bicarbonatées*, leurs eaux donnent bientôt un précipité par l'ébullition ou bien après la perte de l'excès d'acide carbonique; elles renferment outre le *bicarbonate de fer*, du sulfate de magnésie, du chlorure de sodium et du carbonate de magnésie.

Les sources de Doubling Gap sont utilisées dans le traitement des affections justiciables des eaux ferrugineuses et sulfureuses.

DOUCE-AMÈRE. Le *Solanum dulcamara* L. (Morelle grimpante, douce amère) appartient à la famille des Solanacées, à la tribu des Atropées, dont le fruit est charnu indéhiscent, ce qui la distingue de la tribu des *Daturées* dont le fruit est sec et déhiscent, et au genre *Solanum* qui comprend, outre la douce-amère, le *S. tuberosum* (pomme de terre), *S. nigrum* (morelle noire), *S. melongena* (aubergine, etc.).

Le genre Solanum est caractérisé par un calice gamosépale non vésiculeux, une corolle rotacée, des anthères conniventes s'ouvrant par deux pores terminaux et un fruit charnu (baie).

La *Douce-amère* est un arbuste vivace, grimpant, que l'on trouve dans toute l'Europe, dans le nord de l'Afrique et de l'Asie, où il est commun dans les buissons, les haies humides et ombragées, les bois humides, etc.

La tige, qui se divise dès sa base en rameaux sarmenteux, légèrement pubescents, cannelés, est longue de 1 m. 50 à 2 mètres au plus et ne se soutient qu'en s'appuyant sur les arbustes voisins.

Les feuilles sont alternes et de structure différente. Les unes sont simples, entières, ovales, lancéolées. Les autres sont composées, à trois folioles, la terminale plus grande, présentant la même forme que les feuilles entières, les deux autres très brièvement pétiolées, petites. On voit même le passage de la feuille entière à la feuille composée, car certaines d'entre elles sont seulement auriculées à la base, la section n'ayant pas été complète. Toutes ces feuilles sont pétiolées, d'un vert foncé, glabres ou parfois finement pubescentes et tomenteuses en dessous.

Les fleurs qui, dans nos contrées, se montrent de juin à septembre, sont violettes, quelquefois blanches, et disposées en cymes très ramifiées. Elles sont hermaphrodites, régulières et à réceptacle convexe.

Calice gamosépale, persistant, petit, peu développé, à cinq lobes courts, triangulaires et verdâtres.

Corolle gamopétale, rotacée, à tube court, présentant cinq lobes ovales, lancéolés, à préfloraison contournée, étalés puis dirigés vers le bas dans les fleurs épanouies. Chacun d'eux montre à sa base deux petites glandes vertes, bordées de blanc.

Etamines au nombre de cinq, alternes avec les pétales, connées avec le tube de la corolle et opposées à ses cinq lobes.

Les filets sont courts, l'anthère est allongée, biloculaire, introrse et s'ouvre par deux pores terminaux. Les anthères sont rapprochées les unes des autres et forment autour du style un cône violacé.

Ovaire libre, supère, à deux loges multiovulées. Style simple, cylindrique, plus long que les anthères dont il dépasse le cône et terminé par un stigmate à deux lèvres courtes. Les ovules, qui sont très nombreux, sont anatropes et insérés sur un gros placenta charnu.

Le fruit est une baie en forme d'œuf allongé, pendante, de la grosseur d'un gros pois, verte tout d'abord, puis devenant d'un rouge éclatant. Dans une pulpe molle sont logées les graines aplaties, renfermant un embryon roulé en spirale et pourvu d'albumen.

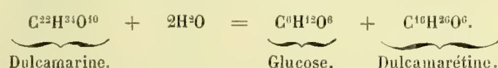
Les seules parties employées de la plante sont les tiges. Jeunes, elles sont molles et vertes; plus tard, elles deviennent ligneuses. On récolte celles qui ont un an ou deux avant la pousse des feuilles et on les coupe

généralement en petits morceaux pour les faire sécher. Dans cet état, elles se présentent avec la grosseur d'une plume d'oie, très ridés transversalement, un peu spongieuses, verdâtres en dehors, blanchâtres en dedans.

Quand ces rameaux sont frais ils exhalent une odeur fétide, désagréable, qu'ils perdent par la dessiccation. Leur saveur est d'abord amère, puis douceâtre; de là le nom de Douce-amère donné à la plante et cette amertume parait être plus grande au printemps qu'à l'automne.

Composition. — Desfosses, pharmacien à Besançon, découvrit, en 1826, dans les feuilles et les tiges du S. Dulcamara une substance particulière, la *solanine* qu'il avait trouvée également dans le S. Tuberosum. D'après Winckler et Moitessier, ces deux solanines ne seraient pas identiques. La solanine $C^{43}H^{71}AzO^{16}$ se décomposerait d'après Zwenger, Kind et Gmelin, en sucre et en un alcaloïde particulier, cristallisable, la *solanidine* $C^{25}H^{39}AzO$, qui, sous l'influence de l'acide chlorhydrique concentré, se convertit en une substance amorphe et basique, la *solanicine*, $C^{20}H^{76}Az^{2}O$.

En 1875, Geissler a retiré de la douce-amère une matière amorphe, la *dulcamarine*, dont l'arrière-goût est douceâtre et qui, en présence des acides dilués, donne du glucose et une substance nouvelle, la *dulcamaretine*, amorphe, résinoïde, inodore et insipide.



$$\underbrace{C^{22}H^{34}O^{10}}_{\text{Dulcamarine.}} + 2H^{2}O = \underbrace{C^{6}H^{12}O^{6}}_{\text{Glucose.}} + \underbrace{C^{16}H^{26}O^{6}.}_{\text{Dulcamarétine.}}$$

Propriétés. — Les tiges de douce-amère passent pour diaphorétiques, diurétiques et, à hautes doses, on leur attribuait des propriétés narcotico-âcres. Les fruits sont, dit-on, vomitifs et, quand ils sont ingérés en grandes quantités, on leur attribue des effets toxiques. L'action réelle des tiges n'est pas bien connue, car on a pu les administrer en décoction, à des doses très élevées, sans obtenir d'effets marqués. Cependant la solanine est loin d'être inerte, puisque celle de la pomme de terre a pu déterminer des empoisonnements sur des animaux herbivores. Mais le mode d'emploi des tiges, la décoction, est pour beaucoup dans leur peu d'effet, à cause de l'insolubilité presque absolue de la solanine dans l'eau.

Pharmacologie. — La douce-amère n'est employée que sous forme de tisane, de sirop et d'extrait. Elle cède facilement à l'eau ses principes actifs.

EXTRAIT DE DOUCE-AMÈRE

Tiges sèches de douce-amère	Q. V.
Eau distillée	Q. S.

Réduisez les tiges en poudre demi-fine, humectez avec la moitié de leur poids d'eau. Après deux heures tassez dans l'appareil à déplacement et lessivez. Les liqueurs sont ensuite évaporées au bain-marie en consistance d'extrait.

TISANE DE DOUCE-AMÈRE

Tiges de douce-amère concassées	20
Eau bouillante	1000

Infusion pendant deux heures.

SIROP DE DOUCE-AMÈRE

Tiges de douce-amère concassées	200
Sucre	1000
Eau	9.5

On verse sur les tiges 500 grammes d'eau bouillante. On fait infuser pendant six heures et on passe avec expression. On épuise le marc par l'eau bouillante, on réunit les liqueurs auxquelles on ajoute le sucre de façon à former un sirop. On doit obtenir en tout 530 grammes de liqueur.

30 grammes de ce sirop représentent 4 grammes de tiges de douce-amère.

Action physiologique et thérapeutique. — Jadis très employée en médecine, la douce-amère est à peu près complètement tombée en désuétude de nos jours. Indiquée par Dioscoride qui la tenait pour diurétique et la conseillait dans l'hydropisie, elle fut mentionnée avec honneur par Matthiole dans ses *Commentaires*, et Boerhaave, Linné, Sauvages, etc., lui donnèrent une grande réputation.

Le Solanum Dulcamara fait partie du groupe des solanées vireuses que représentent surtout la belladone, la stramoine, la jusquiame, la nicotiane, la mandragore, la morelle; comme ces plantes, c'est un stupéfiant. Il doit cette propriété à un alcaloïde qu'il contient, la *solanine*.

A hautes doses, la douce-amère peut produire des effets toxiques, bien qu'on ait pu soutenir qu'elle était inoffensive. Les observations de Linné, Carrère, Starke, Dechaen, les expériences de A. Moitessier (*Essai sur les propriétés des solanées et de leurs principes actifs*, Montpellier, 1856), et deux cas d'empoisonnement rapportés plus récemment dans la *Gazette des hôpitaux* et la *Revue médico-chirurgicale* mettent ce fait hors de doute. Comme la jusquiame, le Solanum Dulcamara. peut occasionner de l'ardeur à la gorge, des nausées, de l'embarras de la langue et de l'ivresse. Bretonneau a souvent observé des vertiges chez les malades à qui il administrait la décoction maximum (voy. plus loin). On a pu noter aussi la dysurie, la rétention des urines, et des démangeaisons à la peau qui, dans certains cas, a pu offrir certaines éruptions boutonneuses.

C'est bien là les effets que donne, en les accentuant, la solanine. Caylus (de Leipzig), en expérimentant l'acétate de solanine sur les animaux en 1858, a nettement constaté l'action paralysante de ce principe sur la moelle allongée, d'où l'affaiblissement des muscles respiratoires et de la respiration.

A la dose de 1 à 5 centigrammes, ce sel, soluble et moins amer que l'alcaloïde par lui-même, ne produit guère sur l'adulte, d'après Caylus, que les effets signalés par Bretonneau avec la décoction de douce-amère. Mais à des doses plus fortes il attaquerait le bulbe comme il est dit plus haut, et se conduirait comme la conicine et la nicotine.

C'est en effet ce que nous ont appris Husemann, Schroff, Fronmüller dans leurs expériences avec la Solanine. Les animaux à sang froid aussi bien que les animaux à sang chaud présentent, sous l'action de cet alcaloïde, un affaiblissement de la propriété excito-motrice des centres nerveux, amenant progressivement, à dose toxique, l'affaiblissement de la respiration et de l'activité cardiaque, la paralysie générale. Les mammifères succombent en présentant des spasmes asphyxiques, ce qui avait fait supposer au docteur Caylus que l'acétate de solanine excitait les nerfs périphériques.

Vulpian a montré que l'extrait alcoolique de douce-amère appliqué autour de l'orbite dilatait la pupille. Ajoutons, enfin, que la douce-amère possède certaines propriétés sudorifiques, diurétiques et purgatives.

Usages. — Linné et Carrère donnaient la douce-amère

dans le rhumatisme chronique. Cullen en fit un même usage, mais il avoue qu'il ne l'a vu amener de l'amélioration que dans le plus petit nombre des cas. Starke, Carrère, Bergius la préconisaient dans la goutte, où, paraît-il, elle réussissait, comme dans le rhumatisme, à calmer les douleurs. Dehaen l'a vu diminuer l'oppression qui accompagne l'asthme. Au dire de Trousseau, il est rapporté quatre observations dans le journal d'Hufeland, qui semblent montrer que son usage peut être utile dans la coqueluche. Boerhaave, Werlhoff, ont même pensé avoir guéri la phthisie pulmonaire à l'aide de la douce-amère. Mais il est probable que c'est là une douce illusion. Ces éminents médecins ont sans doute confondu, comme il était permis de le faire alors, les catarrhes bronchiques chroniques avec la tuberculose. Il se peut d'ailleurs que, comme les autres solanées, la douce-amère puisse calmer certains accidents nerveux et spasmodiques de la phthisie.

En dehors de ces cas, nombre d'observateurs ont attribué un excellent effet dépuratif à la douce-amère dans les catarrhes chroniques des bronches, les diathèses rhumatismale et goutteuse, les maladies chroniques de la peau. C'est ainsi que, si l'on en croit Carrère, Bertrand, Gresie, Starke, Poupart, Swédiaur et autres, ce médicament aurait avantageusement combattu les dartres, les scrofulides, les lésions cutanées et muqueuses de la vérole. Plus récemment Chrichton a publié des observations favorables à ce traitement dans la lèpre, et Gardner l'a conseillé dans le prurigo, le psoriasis, le lichen. Bretonneau reconnaît la douce-amère comme un bon médicament dans toutes ces affections ci-dessus énumérées, et le regarde comme le meilleur dépuratif des humeurs viciées, dont le signe extérieur visible est caractérisé par la diathèse.

Ce savant médecin faisait prendre la douce-amère en décoction. Il commençait par 8 grammes qu'il faisait boire entre les repas. Il portait cette dose à 16 grammes au bout de huit jours, et augmentait ainsi progressivement de semaine en semaine jusqu'à la dose de 40 grammes. Il redescendait ensuite progressivement comme il était monté jusqu'à la dose initiale de 8 grammes, et cessait alors complètement. La durée du traitement était de dix semaines. A l'aide de ce traitement, Bretonneau (de Tours) aurait obtenu de nombreux succès (*Emploi méthodique de la Douce-Amère*, in *Bull. de thér.*, 1847).

Si on voulait répéter les essais de Bretonneau, on se rappellerait que la douce amère se donne en poudre et en extrait à la dose de 2 grammes; en infusion et décoction à celle de 20 à 125 grammes par litre; et en sirop à la dose de 30 grammes.

DOUCHES — Voy. HYDROTHÉRAPIE.

DOUNDAKÉ. Arbrisseau étudié par Corre (*Journ. de thér.*, 1876) qui l'a trouvé au *Rio-Nunez*, sur la côte occidentale d'Afrique. Le Doundaké semble se rattacher aux Rubiacées, son écorce est amère et renferme d'après Venturini, pharmacien de la marine, une grande quantité de salicine, elle passe pour fébrifuge dans le pays. Corre l'a employée avec succès contre la dyspepsie atonique et l'anémie paludéenne. Les doses de cette écorce sont de 5 à 6 grammes par jour en infusion.

DOVADOLA (Italie, province de Florence). La commune de Dovadola qui appartient à la Romagne toscane, possède une source chlorurée sodique d'un faible débit — 1600 litres par vingt-quatre heures.

Les propriétés curatives de cette source sont connues et utilisées depuis des siècles par les paysans et les pauvres de la région qui en extrayaient même du sel pour leurs usages domestiques. On doit à Targiani, Toseti et Buonamici l'analyse (1856) des eaux de Dovadola.

Voici cette analyse :

Eau = 1000 grammes.

	Grammes.
Chlorure de sodium	68.1599
— de magnésium	5.5573
— de calcium	4.0281
Iodure de magnésium	0.1444
Bromure de sodium	0.0699
Acide silicique	0.0403
Carbonate de magnésie	traces
Carbonate de chaux	traces
Sulfate de chaux	traces
Carbonate de fer	0.0441
Matière organique	0.0134
	76.0574

	Grammes.
Gaz acide carbonique	0.2032
Azote et oxygène	0.3058
	0.5090

Il n'existe jusqu'à présent aucun établissement thermal à Dovadola; mais cette eau richement minéralisée en chlorure sodique est l'objet d'une certaine exportation commerciale. On la vend en Italie sous le nom d'*Eau de Castracaro*, L'eau de Castracaro est administrée avec succès dans le lymphatisme et la scrofule.

DOWER (poudre de). Poudre employée comme calmant et diaphorétique à la dose de 50 centigrammes à 1 gramme. Voici la formule du Codex.

Sulfate de potasse	4
Nitrate	40
Ipécacuanha	10
Réglisse	10
Extrait d'opium sec	10

Faites une poudre homogène, Un poids de cette poudre contient 9 centièmes d'extrait d'opium.

DRACŒNA-DRACO. — Voy. SANG-DRAGON.

DRAGÉE. — Voy. GRANULES.

DRAGON. — Voy. SANG-DRAGON.

DRASTIQUES. Sous le nom de drastiques on entend ordinairement un certain groupe de purgatifs dont le caractère principal est la violence d'action.

Toute cause produisant des contractions intestinales provoque des évacuations alvines. C'est de cette manière que les drastiques amènent la purgation. Cependant ils n'agiraient pas tous d'une façon identique. Ainsi quand on administre de l'huile de croton, la diarrhée apparaît alors que l'huile n'est encore que dans l'estomac (Radziejewski). Cet effet est dû à l'irritation des nerfs gastriques qui, par action réflexe, provoque l'excitation des ganglions intestinaux du sympathique, d'où résulte une augmentation des mouvements de l'intestin (Traube). Après la section des pneumogastriques au cou, l'huile

de croton ne provoquerait plus cette action purgative (Wood). Au contraire, le Jalap n'agirait que lorsqu'il arrive en contact avec les parois intestinales, dissous dans les liquides qui baignent l'intestin. Quoi qu'il en soit, c'est toujours en excitant les contractions péristaltiques de l'intestin que les drastiques, huile de croton tiglium, coloquinte, bryone, élatérium, aloès, jalap, scammonée, etc., provoquent les évacuatious intestinales.

Dans ces conditions, d'après Radziejewski, la résorption des liquides intestinaux ne se ferait plus; ce serait ces liquides normaux (produits du foie, du pancréas, des glandules intestinales) qui fourniraient les produits de la diarrhée. Au contraire, pour A. Moreau, il y a bien dans ces conditions, comme lorsqu'on isole expérimentalement une anse intestinale et qu'on en sectionne les nerfs, hypersécrétion intestinale. Ce serait à cette transsudation surtout que serait due la diarrhée.

Dans le dernier cas, les effets purgatifs seraient mis sur le compte de la paralysie des ganglions nerveux intestinaux; dans le premier, sur une excitation de ces mêmes éléments. L'une ou l'autre de ces opinions n'a encore pu être rigoureusement établie.

II. *Indication des Drastiques.* — Certaines formes de constipation, la constipation habituelle par paresse du gros intestin réclame et tire bon avantage des drastiques, de l'aloès, par exemple. L'obstruction du gros intestin par accumulation de matières fécales durcies retire de bons effets de l'administration d'un drastique, coloquinte ou huile de croton. On a pu les donner aussi avec avantage dans la constipation opiniâtre, suite d'un rétrécissement intestinal. Mais il faut savoir que dans ces conditions ils peuvent échouer et même occasionner des désordres graves s'ils sont administrés d'une manière intempestive. L'incertitude du diagnostic et les vomissements doivent en rendre l'emploi très prudent.

La constipation habituelle aux affections chroniques du cerveau et de la moelle épinière se trouve bien de l'emploi méthodique des drastiques. Les coliques de plomb et la constipation saturnine sont avantageusement combattues par l'huile de croton.

L'usage des drastiques est ordinaire dans les affections inflammatoires du cerveau et de la moelle, autant pour combattre la constipation habituelle à ces états morbides que pour tâcher d'établir une « dérivation » du côté de l'intestin, comparable à celle que « les épispastiques déterminent sur la peau ».

Enfin, ajoutons que les drastiques sont employés souvent, concurremment avec les purgatifs salins, pour soustraire de l'eau à l'organisme, dans les hydropisies, par exemple, alors que les reins sont insuffisants à éliminer une quantité suffisante de liquide. Ainsi dans le cas de pression sanguine trop élevée par suite de néphrite avec phénomènes urémiques; ainsi encore dans le but de favoriser la résorption des épanchements inflammatoires.

Un grand nombre d'autres états réclament l'usage des drastiques. Ils seront passés en revue à propos de chacun d'eux. Disons seulement encore qu'un état inflammatoire du tube digestif contre-indique l'emploi des purgatifs drastiques. Il en est de même des tumeurs hémorrhoïdaires facilement saignantes, de la période menstruelle, de la grossesse et des états anémiques ou adynamiques prononcés.

DRIBURG ou **DRIBOURG** (Empire d'Allemagne, royaume de Prusse). — Malgré la valeur et la variété de ses ressources thérapeutiques, malgré la douceur de son climat et la beauté pittoresque de la vallée où s'élève la ville de Dribourg (2000 habitants), cette station thermale n'est encore fréquentée que par un nombre restreint de malades; créée au commencement du XVII[e] siècle, elle reçoit chaque année de 200 à 300 malades au plus.

La vallée de Driburg que traverse l'Aa, ressemble par sa constitution géologique à sa voisine, la *vallée de Pyrmont* (voyez ce mot); elle possède plusieurs sources riches en principes ferriques et très gazeuses; il existe même dans les environs de la ville plusieurs endroits où des quantités considérables d'acide carbonique se dégagent du sol.

Établissement thermal. — L'établissement des bains, situé à dix minutes de Dribugg, est bâti au pied du vieux château d'Yburg, sur la route de Hœxter. Son installation balnéaire est complète sans être luxueuse; elle consiste en cabinets de bains, de douches et en bains d'étuves. Une galerie couverte de 85 mètres de long sert de promenoir pendant le mauvais temps.

A 26 kilomètres de Driburg dont l'altitude est de 220 mètres au-dessus du niveau de la mer, se trouve *Paderborn* qui offre à la curiosité des malades sa fameuse cathédrale, érigée par Charlemagne.

Sources. — Les sources de Dribourg sont *athermales* (température 10 à 16 degrés centigrades) *sulfatées mixtes, bicarbonatées ferrugineuses* et *carboniques fortes.*

Elles jaillissent d'un terrain tourbeux avec formations tufacées, reposant sur un grand banc d'argile. Les montagnes voisines se composent de muschelkalk et de masses dolomitiques sous lesquelles on trouve par places des marnes irisées et plus profondément des grès micacés (*A. Joanne* et *Le Pileur*).

On ne compte pas moins de *onze* sources à Driburg : la *Hauptquelle* ou *Stahlquelle*, qui est la fontaine principale ou ferrugineuse; les deux *Badenquelle* (source de l'Ancien Bain, source du Bain des Pauvres); la *Mühlbrunnen*, source du Moulin; la *Wiesenbrunen*, source des Prés; la *Luisenbrunnen*, source de Louise; la *Hersterquelle*, source de Herste, village situé à 4 kilomètres de la ville; la *Schmechtenerbrunnen*, qui sourd à un kilomètre de la précédente; la *Bullerborn*, source du Taureau; la *Saatzerschwefelquelle*, source sulfureuse de Saatz, et enfin une dernière fontaine dont la découverte est toute récente. De toutes ces sources, il n'en est que cinq dont les eaux soient utilisées.

La principale ou la Stahlquelle (température 10 degrés centigrades) donne une eau limpide, claire et très pétillante à cause du gaz acide carbonique qu'elle dégage; sa saveur, d'une amertume salée au premier abord, est styptique finalement; son poids spécifique est de 1.00453.

L'Hersterquelle fournit une eau qui ne diffère de celle de la Hauptquelle que par son odeur légèrement hépatique.

Les eaux de la Saatzerschwefelquelle sont très gazeuses; d'une teinte légèrement opaline, elles ont une odeur et une saveur fortement sulfureuses.

Witting, qui a analysé en 1854 les eaux de Driburg prises en boisson, leur a assigné la composition élémentaire suivante :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Sulfate de soude	0.657
— de chaux	0.981
— de magnésie	0.690
Carbonate de chaux	0.690
— de magnésie	0.053
— de fer	0.088
Chlorure de sodium	0.106
— de potassium... — de calcium	traces
— de magnésium	0.053
	3.318
Gaz acide carbonique libre. Cent. cub	1807.9

D'après les nouvelles recherches analytiques de Frésénius (1865), voici quelle serait la composition de la principale source ferrugineuse de Driburg, c'est-à-dire de la Stahlquelle :

Eau = 1000 grammes.

Bicarbonate d'oxyde de fer	0.0714
— — de manganèse	0.0040
— de chaux	1.3906
— de magnésie	0.0652
Sulfate de soude	0.3473
— de potasse	0.0213
— de magnésie	0.5137
— de chaux	0.9985
— de strontiane	0.0045
— de baryte	0.0001
Chlorure de sodium	0.0707
— de lithium	0.0003
— d'ammonium	0.0019
Nitrate de soude	0.0004
Phosphate d'alumine	0.0002
— basique de chaux	0.0002
Silice	0.0282
	5.8551
	Cent. cub.
Gaz acide carbonique	1179.4

Boues. — Les eaux de la source ferrugineuse (*Saatzerschwefelquelle*) qui sourdent au milieu d'un terrain marécageux, forment avec les boues qu'elles imprègnent de leurs principes minéralisateurs un limon minéral abondant.

Ces boues noirâtres, exhalant une odeur hépatique prononcée, sont ainsi composées :

Pour 1 litre.

Sulfate de chaux	0.030
Carbonate de chaux	0.466
— de magnésie	0.282
Chlorure de calcium	0.053
Alumine	0.065
Silice	0.768
Matière extractive	0.131
Ligneux	0.902
Humine, soufre, etc	7.884
Bitume	traces
	10.581

Mode d'administration. — Les eaux de Driburg se prennent à l'intérieur à la dose de trois à huit verres par jour ; l'eau se boit tantôt pure, tantôt coupée avec du lait. Comme adjuvant au traitement interne, on administre aux malades des bains généraux et des douches d'eau minérale artificiellement chauffée, ainsi que des bains de vapeur.

Les boues portées à l'aide d'un courant de vapeur, à la température de 34 ou 38 degrés centigrades, sont utilisées en applications topiques.

Action physiologique et thérapeutique. — Les eaux minérales froides des sources *ferrugineuses* et *carboniques fortes* de Driburg ont surtout une action stimulante, tonique et reconstituante; c'est de cette façon que l'eau de la Hauptquelle — une des plus ferrugineuses de l'Allemagne, en même temps qu'une des plus gazeuses parmi ses congenères — agit sur la circulation générale, les systèmes nerveux et musculaire, les organes de la digestion et l'utérus. Aussi ces eaux conviennent-elles particulièrement aux malades profondément débilités ainsi qu'aux constitutions phlegmatiques et torpides. L'anémie consécutive aux hémorrhagies, aux maladies aiguës ou aux pyrexies et toutes les manifestations de la chlorose sont traitées avec succès à cette station ; ces eaux sont encore très efficaces dans l'atonie de l'appareil digestif et dans la pléthore abdominale. Mais on doit attentivement surveiller leur usage chez les malades prédisposés aux congestions ou d'une nature excitable.

De même que chez les pléthoriques, les eaux de Driburg sont contre-indiquées chez les sujets tuberculeux à quelque degré que ce soit de la maladie.

Il est inutile d'insister ici sur l'action résolutive et révulsive que l'on peut obtenir de l'emploi des boues de de la Saatzerschwefelquelle (Voyez Boues minérales).

La saison thermale commence le 15 juin et finit le 15 septembre.

L'eau ferrugineuse de Driburg qui se conserve parfaitement en bouteille, s'exporte dans toute l'Allemagne.

Voyez : Weltmann, in *Balneologische Zeitung*, t. VII. — Bruck, *Balneologische Aphorismen*, 1872.

DRIMYOS WINTERI. — Voy. Écorce de Winter.

DRIZE (Suisse, canton de Genève). — La source de Drize a été découverte vers la fin du siècle dernier (1785) par le professenr Tengry ; située dans les environs de Carouge, sur la route d'Annecy, elle jaillit à la température de 14 degrés centigrades, et ses eaux sont *bicarbonatées ferrugineuses*.

Nous ne croyons pas devoir reproduire ici l'analyse des eaux de Drize, qui est des plus incomplètes et mérite d'être révisée.

DROGUE AMÈRE. Préparation renommée dans l'Inde comme tonique et réconfortant, en même temps qu'elle est légèrement purgative. C'est une liqueur dans la composition de laquelle entre l'aloès, le safran et la résine du *justicia paniculata*.

DROITWICH (Grande-Bretagne). — Droitwich, situé ans le comté de Worcester, possède des salines dont des eaux mères, utilisées dans l'usage externe, servent à la composition des bains salins (Voy. Eaux mères).

DROSERA. Histoire naturelle. — Le genre *Drosera*, qui appartient à la famille des Droseracées, renferme plusieurs espèces, les *D. anglica, intermedia, capensis,* et surtout *rotundifolia*, le plus intéressant, car c'est celui sur lequel ont porté les expériences de Ch. Darwin et dont par suite les propriétés singulières ont été le mieux étudiées. Cette plante présente, en effet, des glandes d'une sensibilité extraordinaire au moindre

contact et à l'action des plus petites quantités de liquides azotés, sensibilité bien démontrée par les mouvements de ses poils ou tentacules. De plus ses feuilles



Fig. 310. — Drosera longifolia.

possèdent la propriété de rendre solubles et digestibles les substances azotées, puis de les absorber. C'est par suite, une plante insectivore et à ce titre elle mérite quelque attention.



Fig. 311. — Drosera rotundifolia.

Le *Drosera rotundifolia* (Rossolis, Rosée du soleil, herbe à la rosée), est une petite plante vivace ou bisannuelle, indigène en Europe, qui croît dans les terrains granitiques ou arénacés, cachée généralement dans la mousse, et dont les racines sont extrêmement peu développées, caractère qu'explique du reste son genre de nutrition.

Les feuilles au nombre de 2, 3, 5 ou 6, sont toutes radicales, disposées en rosettes appliquées contre le sol, orbiculaires, à pétiole plus long que le limbe large comme une pièce de 50 centimes. Elles sont roulées en crosse avant leur développement et portant sur leur surface et sur les bords des filaments glanduleux ou tentacules dont nous parlerons plus loin.

Les fleurs sont disposées en épis au sommet d'une hampe de 1 à 2 décimètres, dressée, partout du centre de la rosette et au moins trois fois plus longue que les feuilles. Elles sont blanchâtres, roulées en crosse et, dans nos contrées, elles fleurissent en juin et en août.

Calice gamosépale régulier, persistant, à 5 divisions profondes, imbriquées dans le bouton.

Corolle polypétale à 5 pétales alternes avec les divisions calicinales, ovoïdes, obtus, marcescents.

5 étamines hypogynes à anthères extrorses, biloculaires, terminales, déhiscentes par deux fentes longitudinales.

Ovaire uniloculaire à placentation pariétale, pluriovulé à 3 ou 5 styles bipartites.

Capsule polysperme, uniloculaire, s'ouvrant par le sommet en 3 ou 5 valves. Graines nombreuses, fixées sur le milieu des valves. Embryon droit, cylindracé.

Nous empruntons à l'ouvrage de Darwin, ***Insectivorous Plants***, ce qui peut nous intéresser sur la structure du Drosera.

« Les feuilles sont couvertes sur toute leur surface de filaments porteurs de glandes ou *tentacules* en nombre variant de 130 à 260. Ces glandes sont recouvertes d'une grande goutte d'une sécrétion extrêmement visqueuse, étincelante au soleil, d'où le nom poétique de Rosée du soleil donné à la plante.

» Les tentacules de la partie centrale de la feuille ou disque sont courts et verticaux, à pédicelles verts. Ceux des bords sont plus longs, plus inclinés en dehors, à pédicelles de couleur pourpre. Ceux du bord extrême sont dans le même plan que la feuille, ou plus communément très réfléchis. A la base du pétiole, les tentacules sont moins nombreux, les plus longs de tous, et peuvent atteindre 1/4 de pouce anglais (0m, 006).

» Chaque tentacule est formé d'un pédicelle ressemblant à un poil, parfois aplati, portant une glande à son sommet. Il est composé de plusieurs rangées de cellules allongées, remplies d'un fluide pourpre, ou matière granulaire. On trouve sous les glandes des plus grands tentacules une zone étroite et à leur base une zone verte plus large. Des vaisseaux spiraux, entourés de tissu cellulaire, se dirigent des faisceaux vasculaires dans la lame de la feuille et rampent sur tous les tentacules. Ces tentacules sont des poils glandulaires, de nature épidermique. Ainsi que leur partie supérieure, la partie inférieure, la seule susceptible de se mouvoir, est une prolongation de la feuille. »

Glandes. — Les glandes, à l'exception de celles qui naissent à l'extrémité des tentacules marginaux, sont ovales et d'une largeur de 4/500 de pouce anglais. Leur structure est remarquable, leurs fonctions complexes, car elles secrètent, absorbent, et réagissent sous l'action de divers stimulants. Elles sont formées par une couche extérieure de petites cellules polygonales, ren-

fermant une matière granuleuse pourpre avec des cloisons plus épaisses que celles des pédicelles.

En dedans de cette couche se trouvent des cellules remplies également de matière pourpre, d'une teinte différente. Ces deux couches sont bien visibles quand la glande a été soumise à l'action de la potasse bouillante. Au centre, on remarque un groupe de cellules allongées, cylindriques et d'inégale longueur, terminées en pointe à leur extrémité, tronquées ou arrondies à leur partie inférieure, et entourées par une ligne spirale qui peut être séparée comme fibre distincte.

Ces dernières cellules sont remplies d'un liquide limpide, qui, après une longue immersion dans l'alcool, laisse déposer une grande quantité de matière brune. Elles ne sont indispensables ni pour la sécrétion du fluide digestif, ni pour l'absorption, ni pour communiquer l'impulsion aux autres parties de la feuille.

Les tentacules du bord diffèrent un peu des autres. Leur base est large et, outre leurs propres vaisseaux, ils reçoivent une petite branche de ceux qui entourent les tentacules sur chaque côté. Leurs glandes sont beaucoup plus allongées et sont couchées sur la partie supérieure du pédicelle et non dirigées vers le sommet. Sous tous les autres rapports, elles ne diffèrent pas essentiellement de celles qui sont ovales.

Les tentacules marginaux perdent leur irritabilité plus tôt que les autres et, sous une action irritante, ils entrent en action après eux.

Le fluide pourpre, ou matière granuleuse, qui remplit les cellules des glandes, diffère de celui des cellules des pédicelles. Quand on place une feuille dans l'eau chaude ou certains acides, les glandes deviennent blanches et opaques, tandis que les cellules des pédicelles deviennent d'un rouge brillant, à l'exception de celles qui sont sous les glandes. Celles-ci perdent leur teinte rouge pâle, et la matière verte qu'elles renferment apparaît d'une façon manifeste.

Les deux surfaces de la feuille, les pédicelles des tentacules et les pétioles, sont parsemés de petites papilles (poils ou trichomes), à base conique, portant à leur sommet 2, rarement 3 ou 4 cellules arrondies, remplies de protoplasma. Ces papilles sont généralement incolores, mais renferment parfois un fluide pourpre. Ce sont probablement des tentacules rudimentaires. Elles ne secrètent pas, mais sont aisément perméables aux différents liquides

Cette sécrétion semble indiquer que lorsque la feuille a capturé un insecte, de la façon que nous indiquerons, les papilles qui existent à la partie supérieure de la feuille et des tentacules absorbent probablement une partie des matières animales dissoutes par la sécrétion. Mais il n'en est pas de même des papilles de la partie inférieure de la feuille ou des pétioles.

Voici de quelle façon procède la feuille, quand un objet est placé sur les glandes du centre. Celles-ci transmettent le mouvement aux tentacules marginaux. Les plus rapprochés sont les premiers affectés, s'infléchissent lentement vers le centre, puis les plus éloignés se courbent à leur tour sur l'objet. Cette inflexion se fait dans un temps variable, suivant la grandeur de l'objet, sa nature, la vigueur et l'âge de la feuille, la température. Les insectes vivants déterminent la plus grande irritation, variable cependant suivant leur facilité à être attaqués par la sécrétion acide. Ainsi une mouche, par exemple, avec ses téguments minces, détermine une inflexion moins prolongée qu'un scarabée avec ses téguments épais. L'inflexion se fait indifféremment à la lumière ou dans l'obscurité; si les glandes du disque sont touchées à diverses reprises, même si l'objet ne séjourne pas, les tentacules marginaux se recourbent intérieurement. On obtient le même résultat avec des gouttes de divers liquides placés sur les glandes centrales. La partie recourbée est limitée à un court espace près de la base; mais une plus grande portion des tentacules externes allongés s'incurve.

Une irritation directe ne fait pas infléchir les courts tentacules du centre du disque, mais ils peuvent se courber s'ils reçoivent l'impulsion des autres glandes.

Non seulement les tentacules, mais encore la lame de la feuille peut souvent s'incurver, quand on place sur le disque une substance fortement irritante. Elle forme alors une petite coupe dont, tantôt le sommet, tantôt un côté, tantôt les deux côtés sont incurvés.

Le temps pendant lequel se fait cette incurvation varie suivant diverses circonstances, la vigueur et l'âge de la feuille, la température et surtout la nature de l'objet irritant. Au bout d'un certain temps, qui peut aller de 1 à 7 jours, les tentacules et la lame se redressent et sont alors propres à agir de nouveau.

La sécrétion des glandes est assez visqueuse pour qu'on puisse l'étirer en fils. Elle semble incolore. Cette sécrétion est toujours déterminée par un objet placé sur la glande, mais elle varie d'intensité.

Le sucre, le carbonate et le phosphate d'ammoniaque la développent à un haut degré. La sécrétion des glandes augmente en présence de la viande crue ou d'insectes placés sur le disque ; en même temps, elle devient acide, même avant d'avoir touché l'objet. Aussi longtemps que les tentacules restent infléchis, les glandes secrètent et la sécrétion est acide.

Cette sécrétion semble conserver les matières putrescibles à la façon des antiseptiques.

Quand les tentacules commencent à se redresser, les glandes cessent de secréter ou secrètent moins et se dessèchent. Elles sont alors couvertes de matière demi-fibreuse à demi digérée. Dès que le redressement des tentacules est complet, les glandes secrètent de nouveau et dès que les goutelettes qui les entourent sont formées, les tentacules sont aptes à reprendre leur fonction.

Quand un insecte a touché le centre du disque, il est immédiatement englué par la sécrétion visqueuse et les tentacules environnants s'infléchissent et l'enferment. Il est tué en un quart d'heure, dès que les trachées aériennes sont recouvertes par la sécrétion. S'il n'est saisi que par un petit nombre de glandes des tentacules extérieurs, ceux-ci s'infléchissent et poussent leur proie vers les plus rapprochés de l'intérieur. Ces derniers s'infléchissent à leur tour, jusqu'à ce que l'insecte, par un mouvement assez singulier de roulement, soit enfin amené jusqu'au centre de la feuille.

Après un certain temps, les tentacules de tous les côtés s'infléchissent et baignent leur proie de leur sécrétion. Ce phénomène s'accomplit en peu de temps avec les insectes. Darwin suppose que c'est l'odeur de la plante qui attire ces derniers.

Une fois englué et tué, l'insecte est lentement digéré et cette absorption explique comment le Drosera peut vivre sur les sols les plus pauvres, sur lesquels ne poussent que les sphaignes ou les mousses qui empruntent la plus grande partie de leurs aliments à l'atmosphère,

et la raison pour laquelle ses racines sont si peu développées.

Il s'ensuit donc que par sa nutrition la plante se rapproche de l'animal, Mais elle boit par ses racines, et elle doit même absorber une quantité assez considérable d'eau pour maintenir à l'état visqueux, même sous l'action des rayons solaires, le liquide secrété par ses glandes dont le nombre peut s'élever jusqu'à 150 ou 300.

Il faut remarquer que l'inflexion des tentacules peut être déterminée non seulement par les insectes, mais par des chocs répétés, ou en laissant en contact immédiat avec eux des objets quelconques. Cependant cette inflexion est plus prompte et plus énergique avec les substances animales.

Une glande touchée une seule fois reste immobile, il faut une pression continuée quelques secondes, quelque minime qu'elle soit, et c'est là une propriété des plus utiles pour la capture des insectes qui, effrayés par un premier mouvement, pourraient se retirer, si le tentacule s'infléchissait au premier choc, tandis que se posant à diverses reprises, ils peuvent être englués et enserrés ensuite. Par contre le choc des gouttes de pluie laisse les tentacules insensibles.

Les substances non azotées sont sans action. Celles qui renferment de l'azote, le lait, l'urine, l'albumine, l'infusion de viande crue, déterminent au contraire l'incurvation.

Le fait le plus intéressant de l'histoire du Drosera est son pouvoir digestif analogue à celui que possède le suc gastrique, pouvoir dû à la sécrétion de ses glandes. Cette sécrétion est rendue acide par l'excitation directe ou indirecte de la glande, et c'est là une étroite ressemblance avec la fonction de l'estomac. Le suc gastrique animal renferme des acides et un ferment indispensable pour la digestion. On les retrouve dans la sécrétion du Drosera. L'estomac irrité mécaniquement sécrète une liqueur acide. Le Drosera agit de même. Mais l'estomac ne sécrète son ferment, la pepsine, que lorsqu'il a absorbé des matières peptogènes; le Drosera absorbe par ses glandes avant qu'elles aient sécrété leur ferment. Que la sécrétion contienne un ferment qui n'agit qu'en présence d'un acide sur les matières animales solides, c'est ce que prouve l'addition d'un alcali, qui arrête subitement la digestion, laquelle recommence dès que l'alcali est neutralisé par un acide.

Les substances à l'aide desquelles agit la sécrétion des tentacules sont les mêmes que celles de l'estomac animal. Il s'ensuit donc que le ferment du Drosera est analogue à la pepsine animale, ainsi que l'a fait voir Franckland, et les acides qui l'accompagnent seraient probablement des acides propionique, butyrique ou vaérianique.

Plus tard, du reste, Max Rees et H. Well ont retiré du suc des feuilles une pepsine à laquelle ils ont pu faire digérer des fragments de fibrine.

Le pouvoir digestif de drosere ne s'applique pas également à toutes les matières.

Les substances complètement digérées sont : l'albumine, la fibrine, le tissu aréolaire, les cartilages. Les os, les dents sont attaqués en grande partie par suite du besoin qu'a la plante de phosphore. Sont incomplètement digérés, le tissu fibro-élastique, la mucine, la pepsine, l'urée, la cellulose, la chlorophylle, l'amidon, l'huile. Nous remarquons que le suc gastrique animal est également sans action sur elles.

Les substances digérées influent d'une manière différente sur les feuilles. Les unes déterminent une inflexion plus ou moins forte et rapide des tentacules et les maintiennent infléchies plus longtemps que les autres. Elles semblent être plus nutritives. C'est ainsi que les feuilles restent plus longtemps courbées sur les insectes.

Toutes ces expériences montrent la concordance remarquable des pouvoirs digestifs du suc gastrique animal avec sa pepsine, son acide chlorhydrique et de la sécrétion du Drosera avec son ferment et ses acides de la série acétique. Le Drosera est bien une plante insectivore, à proprement parler; elle digère aussi comme l'estomac un grand nombre de substances végétales: c'est donc aussi un *vegetable feeder*, un mangeur de végétaux, mais c'est surtout un insectivore,car les expériences de Rees, d'Erlangen, de Fr. Darwin, ont démontré que les Drosera dépérissent quand ils manquent de nourriture animale.

Parmi les autres Droseracées, Drosophyllum, Roridula, Byblis, s'emparent seulement des insectes à l'aide de leur sécrétion visqueuse; les tentacules n'entrent pas en mouvement comme dans le Drosera; chez les Dionæa et Aldrovanda, ce sont les feuilles elles-mêmes qui se referment sur leur proie; la partie basilaire seulement dans l'Aldrovanda, tout le lobe dans le Dionæa. Chez *Dionœa* la sensibilité est le contraire de celle du Drosera. Des fragments de cheveu, épais et comparativement lourds, placés avec précaution sur les organes sensibles, peuvent ne déterminer aucun mouvement. Mais la feuille se ferme quand elle reçoit un coup même léger d'un fil volant ou d'un cheveu. Dionæa attrape sa proie en la gobant comme fait une souricière. Il n'y a pas de sécrétion gluante pour retenir l'insecte jusqu'à ce que les tentacules mobiles se referment sur lui comme dans *Drosera*. Sa seule chance d'attraper un insecte, est de se refermer instantanément au moindre contact. La sensibilité qui existe chez *Dionœa* est exactement celle dont il a besoin pour perfectionner ses moyens de capture. La sécrétion acide et le ferment existent certainement chez Drosera, Dionæa, Drosophyllum, presque certainement chez Aldrovanda et probablement par analogie, chez Roridula et Byblis. Mais, ce qui n'est pas douteux, c'est que ces plantes se nourrissent en partie des matières animales digérées et en partie d'acide carbonique décomposé, à l'exclusion de la nutrition ordinaire des plantes, c'est-à-dire de l'absorption des matières du sol par les racines.

De ces six genres, le genre Drosera est incomparablement le plus heureux dans la lutte pour l'existence. Il doit une grande partie de cet avantage à sa façon de s'emparer des insectes. Il renferme une centaine d'espèces répandues dans l'ancien continent, depuis les régions arctiques jusque dans le sud de l'Inde, le cap de Bonne-Espérance, Madagascar et l'Australie et, dans le nouveau continent, depuis le Canada jusqu'à la Terre de Feu. Sous ce rapport, il présente un contraste remarquable avec les autres genres. Dionæa ne renferme qu'une seule espèce limitée à la Caroline. Les trois variétés d'Aldrovanda appartiennent à l'Europe centrale, au Bengale et à l'Australie. Drosophyllum n'a qu'une seule espèce limitée au Portugal et au Maroc. Roridula et Byblis n'ont chacun que deux espèces : la première confinée dans la partie ouest du cap de Bonne-Espérance, et la dernière dans l'Australie. Il est étrange que Dionæa, qui est l'une des plantes les mieux adaptées du

règne végétal, paraisse en voie d'extinction et ce fait est d'autant plus singulier que ses organes sont plus hautement différenciés que ceux du Drosera. Ses filaments servent exclusivement d'organes du tact, ses lobes à la capture des insectes, ses glandes, lorsqu'elles sont excitées, à la sécrétion ou à l'absorption. Dans le Drosera, au contraire, les glandes remplissent tous ces buts et sécrètent sans être excitées.

En résumé les trois remarquables caractères que présentent plusieurs membres de la famille des Droseracées sont : la propriété que possèdent les feuilles de quelques-uns de se mettre en mouvement; la sécrétion par leurs glandes d'un liquide qui digère les matières animales et l'absorption de la matière digérée.

Vigier, en traitant le Drosera par l'alcool à 90° et une macération d'un mois, a obtenu un alcool renfermant les principes actifs de la plante, d'une couleur d'un vert sombre et d'une odeur caractéristique. En évaporant l'alcool, on obtient un extrait avec lequel on prépare les pilules suivantes.

Extrait de Drosera	5 gr.
Poudre verte	Q. S.

Faites 100 pilules.

Mais les essais faits depuis n'ont pas corroboré l'opinion que le Drosera fut réellement un antiphtisique.

Action physiologique et thérapeutique. — Les Droseras, célèbres comme plantes carnivores, étaient employés en médecine dès le XVIe siècle. Dès cette époque (1588), Dodoeds (de Belgique) et Tabernamontanus donnent les Droseras comme des plantes à saveur âcre et brûlante; Haller prétend que leur suc excorie la peau et Linné le donne pour guérir les verrues; Siegesbeck (*Diss. de rorella*, Vittemberg, 1716), qui fit la remarque que cette plante excitait une toux violente et souvent mortelle chez les moutons qui la mangeaient, la prescrivit, vraisemblablement en vertu de l'adage des homœopathes, dans la toux, les bronchites catarrhales, la grippe et les coqueluches épidémiques qui sévissaient partout en 1712. Heermann (*Dissertatio de rore solis*, Erfurth, 1715) l'aurait employée avec avantage dans l'asthme et la phtisie, et Borrichius, Hahnemann et autres en ont fait un même usage.

Dans la deuxième moitié du XVIIIe siècle, le Drosera, la rorelle, comme on l'appelait, tomba en discrédit et on ne le prescrivit plus.

En 1860 (*Acad. des sc.*, 2 sept. 1861), le Dr Eugène Curie reprit l'étude des Droseras.

Vigier (*Bull. de Thérap.*, t. XCV, p. 23 et suiv., 1878) qui fournit le médicament à ce médecin, s'est servi pour confectionner l'alcoolature et l'extrait alcoolique du *Drosera rotundifolia* des Vosges et du *D. longifolia* des marécages de la forêt de Saint-Léger (Seine-et-Oise). Pendant la préparation de l'alcoolature, Vigier eut l'occasion d'observer l'action corrosive du suc des Droseras sur les mains d'un de ses garçons, qui conserva les mains mouillées d'alcoolature pendant trop longtemps, action qu'avaient signalée, comme nous avons déjà eu l'occasion de le dire, Tabernamontanus, Siegesbeck, Linné, Haller, Borrichius, et ainsi que le rappelle Vicat, dans son *Traité des plantes vénéneuses* de la Suisse.

Le docteur Curie, qui expérimenta les Droseras sur les animaux et qui les donna chez l'homme dans la phtisie pulmonaire, leur a reconnu la propriété de faire développer considérablement les organes lymphatiques et la rate dans lesquels s'accumuleraient des amas de leucocythes; ce médecin aurait vu, en outre l'usage du Drosera, donner lieu à des congestions locales dans les poumons, avec formation de granulations blanches, ayant l'aspect de tubercules.

Quant à ces dernières observations, nous n'avons pas besoin de dire qu'elles ont besoin d'être répétées pour être acceptées.

Curie, qui a expérimenté avec persévérance le Drosera dans la *phtisie* pendant des années, a échoué dans la plupart des cas, bien qu'il ait eu quelques succès encourageants. Mais ces derniers cas, il les rapporte à des bronchites à caractères qui auraient pu faire supposer la tuberculose, lorsqu'en réalité il n'en était rien. La dose employée par ce médecin a varié de quelques gouttes d'alcoolature à plusieurs grammes par jour. La dose de 10 à 15 grammes est celle qui lui a paru donner de meilleurs résultats dans les cas favorables. En tous cas, on en peut porter la dose beaucoup plus loin, puisque Curie lui-même a pu prendre jusqu'à 100 grammes de teinture dans une seule journée sans en éprouver aucun inconvénient.

On a encore administré la teinture de *Drosera rotundifolia* dans la *coqueluche*. Le docteur Lamare, Constantin Paul, Hérard et le docteur Blondeau en ont obtenu de bons effets dans cette maladie. Sous l'influence de cette médication (10 à 40 gouttes de teinture dans les 24 heures) les vomissements diminuent et les quintes s'affaissent. En dix jours elles ont presque tout à fait disparu (Constantin Paul). Il est juste de dire que Féréol a été moins heureux. Dans un cas de coqueluche, la teinture de Droséra ne lui a donné qu'un résultat complètement négatif (Voyez : *Société de Thérapeutique*, 10 avril 1878, et *Bull. de Thérap.*, t. XCIV, p. 381, 1878). D'après le docteur Lamare (de Saint-Germain en Laye), en associant la teinture de Drosera à la Bryone, on obtient plus sûrement la modération des quintes de toux (Drosera = 1 gramme; Bryone = 1 gramme, pour un enfant de sept ans).

D'après ce médecin, cette médication stimule l'appétit, et guérit surtout la toux quinteuse spasmodique de la coqueluche, quand on la donne à la fin de la maladie. Le même observateur a remarqué que la teinture de Drosera ne jouit pas de la même efficacité dans les toux non quinteuses, comme celle de la trachéo-bronchite. Au contraire, contre les accès de toux de certaines bronchites et de la phtisie, le Drosera reprendrait ses bons effets. Ce qui semble bien indiquer que ce médicament a pour résultat de combattre l'élément spasmodique. Au dire de Lamare (*Journal de thérapeutique de Gubler*, n° 10, 1878), ces résultats auraient été contrôlés par Axenfeld et Damaschino.

C'est à peu près ce que nous savons des Droseras comme médicaments. Il est permis d'en faire des antispasmodiques et on ne peut qu'appeler l'attention des observateurs sur ce sujet.

DRYOBALANOP CAMPHORA. Voy. CAMPHRE.

DUBOISIA MYOPOROIDES. Histoire naturelle. — Les Duboisia par leurs caractères botaniques forment un chaînon reliant entre elles les Solanacées et les Scrofulariacées. Ils se rapprochent des Scrofulariacées par leur quatre étamines, tétradynames, et des Solanacées par leur corolle régulière. On les range parmi

ces dernières, à cause de la similitude de leurs propriétés thérapeutiques avec celle de la Belladone. En outre, leurs graines réniformes à testa chagriné, les font ressembler à quelques Solanacées.

La seule plante réellement étudiée est le *D. Myoporoïdes*, bien que Von Mueller admette dans le même genre deux espèces qu'il nomme provisoirement *D. Hapwoodii* et *D. Leichardtii*. Jusqu'à ce qu'on ait étudié les fruits de ces plantes, on ne sait si on doit les rapporter à l'*Anthoceras* ou au *Duboisia*, la première espèce ayant des fruits capsulaires, la seconde des fruits bacciformes.

Le *D. Myoporoïdes* est indigène en Australie, aux environs de Sydney et du cap York. On le rencontre aussi en Nouvelle-Calédonie, et plus récemment Von Mueller l'a trouvé dans la Nouvelle-Guinée.

D'après Brisbane, il croît abondamment auprès des vignes et dans les forêts de haute futaie qui ont été brûlées.



Fig. 312. — Duboisa myoporoïdes. Sommet florifère d'un rameau.

C'est un petit arbre ou un arbuste de 4 à 5 mètres de hauteur dont les rameaux sont dressés et forment un angle droit avec la tige.

Les feuilles qui, généralement, ne couvrent que le sommet des branches, sont alternes, simples, lisses, elliptiques, lancéolées, sans stipules, à bords entiers. Le pétiole a environ 2 centimètres de longueur et la feuille entière est longue de 10 à 12 centimètres, sur une largeur de 1,5 à 2 centimètres dans sa partie médiane. Le limbe est mince, mais ferme, lisse, glabre. La nervure médiane est peu saillante, et les nervures secondaires sont peu marquées.

Quand elles se rapprochent des fleurs, elles sont réduites à des lames elliptiques, sessiles, étroites, allongées et deviennent enfin de plus en plus courtes et étroites.

Les fleurs qui sont lilas pâle ou blanches, petites, sont disposées en cymes unipares et persistent pendant la plus grande partie de l'année.

Ces fleurs sont hermaphrodites, à réceptacle convexe.

Le calice est court, monosépale, régulier, en forme de cupule. Son limbe est divisé en cinq dents triangulaires, courtes, égales, imbriquées en quinconce dans la préfloraison.

La corolle est gamopétale, tubuleuse, à tube infundibuliforme, dilaté au niveau de la gorge; son limbe est un peu irrégulier, légèrement bilobé et divisé en cinq lobes alternes avec les dents du calice. Les deux lobes postérieurs sont plus étroits; les trois antérieurs sont plus larges, le médian est le plus grand. Dans la préfloraison les lobes de la corolle sont indupliqués et tordus.

L'androcée se compose de 4 étamines, dont les filets sont connés au quart inférieur du tube de la corolle. Ces étamines sont didynames, les plus grandes étant situées en face des sépales antérieurs et les deux plus petites en face des sépales latéraux. La cinquième étamine, qui devrait être située en face du sépale postérieur, n'existe pas. Endlicher (in *Iconographia*) a figuré à la place de la cinquième étamine, un staminode réduit à une courte languette conique. Bentham et Hooker l'admettent aussi; cependant dans aucune des nombreuses fleurs que j'ai analysées, je n'ai pu constater aucun rudiment de cette étamine. Chaque étamine est formée d'un filet aplati, un peu élargi à la base, et d'une anthère réniforme, fixée par son bord inférieur, concave, sur le sommet du filet et déhiscente par une fente unique qui parcourt toute la longueur de son bord supérieur.

Le gynécée se compose d'un ovaire supère, ovoïde, biloculaire; il est entouré d'un disque peu marqué et surmonté d'un style cylindrique, attenué au sommet, terminé par un stigmate à peu près entier. Chaque loge contient une douzaine d'ovules anatropes, insérés sur le cloison, et pressés les uns contre les autres.

Le fruit est une baie biloculaire, noire, arrondie, de la grosseur d'un petit pois, à chair peu abondante; il est entouré à la base par le calice persistant et surmonté d'une petite pointe représentant la base du style. Chaque loge renferme deux ou trois graines allongées, réniformes, avec une extrémité plus grosse que l'autre; elles sont brunes, réticulées à la surface; sous leurs téguments durs et cassants, elles renferment un albumen assez abondant qui entoure un embryon axile, cylindrique, courbé en arc, à radicule dirigée vers la petite extrémité de la graine (de Lanessan, *Hist. nat. méd.*).

Les propriétés thérapeutiques du *D. Myoporoïdes* ont été étudiées pour la première fois par Bancroft, qui essaya l'extrait aqueux de ses feuilles et reconnut qu'il possédait la propriété comme celui de Belladone de dilater la pupille. Son principe actif fut obtenu en novembre 1880 par Gerrard, qui reconnut en lui un alcaloïde et lui donna le nom de *Duboisine*.

Le procédé suivi par l'auteur est le suivant (*Pharmaceutical Journal*, 6 avril 1878). L'extrait aqueux de feuilles de Duboisia est traité par l'alcool jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité. On filtre l'alcool et on lave avec l'alcool le résidu resté sur le filtre. La liqueur alcoolique est distillée et le résidu étendu d'une petite quantité d'eau est traité par l'ammoniaque en léger excès puis agité avec le chloroforme. Celui-ci séparé et distillé, laisse un résidu ayant l'aspect d'un vernis et doué d'une réaction alcaline très prononcée.

En redissolvant ce résidu dans l'acide sulfurique dilué et ajoutant de l'ammoniaque, il se fait un précipité lourd, gris, s'agrégeant immédiatement en gouttelettes huileuses, plus lourdes que la liqueur mère. Cet alcaloïde est enfin séparé par l'éther qu'on fait ensuite évaporer.

Il se présente alors sous forme d'une masse visqueuse, jaune, soluble dans l'alcool, le chloroforme, l'éther, la benzine, le bisulfure de carbone et dans l'eau; il manifeste une réaction alcaline bien nette. Gerrard ne put obtenir tout d'abord des cristaux. Mais plus tard, en novembre 1880, il présenta au congrès pharmaceutique de Londres de la Duboisine cristallisée en ajoutant que, pendant la cristallisation, elle prend deux aspects, l'une sous forme d'agrégation en choux-fleurs, et l'autre en filaments très déliés, ressemblant à de la mousse et flottant dans l'eau mère. Il ne put affirmer alors si c'étaient deux corps différents ou un même corps. Ladenburg (*Berichte d. deutschen chemischen Gesellschaft*, XIII, 257) traite le sulfate de Duboisine par le carbonate de potasse, et la matière résineuse précipitée par un sel d'or. La combinaison qui en résulte est obtenue à l'état solide en éliminant, par des précipitations fractionnées, la résine et l'huile. On la fait ensuite recristalliser dans l'eau chaude et on l'obtient sous forme de beaux cristaux soyeux, qui après dessiccation présentent la formule $C^{17}H^{23}AzO^3HCl,AuCl^3$. Ce sel double dissous dans l'eau est décomposé par l'hydrogène sulfuré. On filtre pour séparer la sulfure d'or et on concentre la liqueur. Après refroidissement elle est traitée par le carbonate de potasse en excès, qui forme tout d'abord un précipité amorphe et gélatineux, qui se transforme bientôt en petites aiguilles. On les sépare par filtration, on les lave dans une petite quantité d'eau et on les dissout dans le chloroforme. La solution est agitée avec de l'eau pour enlever le carbonate de potasse et évaporée. Il reste alors une masse solide, cristallisée, dont le point d'ébullition est à 106°,5, et dont la formule correspond à celle de l'hyoscyamine, $C^{17}H^{23}AzO^3$, qui est elle-même isomère avec l'atropine. Elle présente en effet les mêmes réactions.

La solution chlorhydrique étendue, donne avec l'acide picrique une huile jaune qui se solidifie presqu'aussitôt en tables régulières. Pas de précipité avec le bichlorure de platine. L'acide tannique produit un léger trouble. L'iodure double de mercure et de potassium donne un précipité blanc amorphe.

Ladenburg admet que ces trois alcaloïdes sont identiques. Cependant d'après Gerrard, certaines réactions différencient la Duboisine de l'atropine. Ainsi l'atropine bouillie avec l'hydrate de baryte au contact de l'air dégage une odeur agréable d'aubépine ou mieux d'essence de gaultheria (Selnii); dans les mêmes conditions, l'odeur de la Duboisine est toute différente et désagréable. Sa solubilité dans l'eau serait deux fois plus grande que celle de l'atropine.

Duquesnel a présenté à l'Académie de médecine, en 1880, des échantillons cristallisés de cet acaloïde sous forme de fines aiguilles incolores, groupées autour d'un point central. Cet alcaloïde est moins soluble dans l'eau que le produit amorphe de Gerrard, et forme avec l'acide sulfurique un sel neutre facilement cristallisable, déliquescent et doué de propriétés mydriatiques très énergiques.

La Duboisine s'emploie sous forme de sulfate surtout. On en dissout 0,20 dans 100 parties d'eau distillée. Une à cinq gouttes suffisent pour dilater la pupille, beaucoup plus rapidement que la solution d'atropine, même plus concentrée.

Action physiologique et usages thérapeutiques. — La Duboisine est un alcaloïde extrait d'un joli petit arbuste de l'Australie, le *Duboisia myoporoïdes*, qui croît aux environs de Sydney et du cap York.

Expérimenté par J. Bancroft, de Brisbane, l'extrait de feuilles du *Duboisia myoporoïdes* exerça le même effet sur l'œil d'un chien, d'un chat et de l'homme que l'extrait d'*atropa belladona*.

L'alcaloïde que Gerrard (*The alcaloid and active principle of Duboisia myoropoïdes, Pharmaceutical Journal*, 6 avril 1878) et Petit (*Soc. de pharm. de Paris*, 3 avril 1878) ont isolé, dissous dans 120 fois son poids d'eau, agit énergiquement sur la pupille. Une solution d'un milligramme, injectée sous la peau, a arrêté les sueurs nocturnes d'un malade (Blacke). Gubler a obtenu le même résultat sur plusieurs malades porteurs de sueurs nocturnes. Ce même auteur comme Gubler ont vu que la Duboisine provoquait la sécheresse de la gorge et la soif (comme l'atropine) à la même dose. A 1/2 milligr., on n'observait aucun effet appréciable.

Les expériences de Sidney Ringer s'accordent avec les résultats de Blacke et Gubler, et démontrent l'antagonisme de la Duboisine et du Duboisia et de la muscarine. Tweedie a observé que l'extrait de Duboisia agit plus vigoureusement que l'extrait de belladone.

Pour éviter que son application soit douloureuse, on l'étend de 20 fois son poids d'eau (Voyez : *Pharmaceutical Journal*, 9 mars et 6 avril 1878, analysé par Méhu, in *Bull. génér. de thérap.*, 1878, t. XCIV, p. 360; *The Lancet*, 2 mars 1878).

Revenons en détail sur l'action physiologique de la Duboisine. Ce fut en 1877, que Bancroft, à l'instigation de von Müller, expérimenta l'extrait de Duboisia myoporoïdes (*Communications faites à la Queensland philosophical Society*, 1877). Bientôt, Fortescue (de Sidney), puis Sidney Ringer, Twedie, en Angleterre, Galezowski, Fauqué, Gubler, Dujardin-Beaumetz, etc., en France, étudièrent à leur tour la Duboisine (John TWEDIE et SIDNEY RINGER. *On the mydriatic properties of Duboisia myoporoïdes with an account of ist general physiological action, The Lancet*, p. 304, 2 mars 1878).

D'après Sidney Ringer, L. Fauqué (*De la Duboisine*, Thèse de Paris, 1879), etc., l'action de la Duboisine peut se résumer ainsi. A un léger degré d'intoxication on observe les phénomènes suivants : sécheresse de la bouche et de la gorge, dilatation pupillaire et troubles de la vision; à un degré plus avancé : céphalalgie et vertiges, assoupissement pouvant aller jusqu'à une sorte de stupeur comateuse; le pouls s'accélère et peut monter à 180 (Ringer); la peau se couvre de rougeurs scarlatiniformes; il survient une lassitude extraordinaire et de l'incertitude dans la marche. Il peut même se montrer du délire.

Comme l'atropine donc, la Duboisine sèche les muqueuses de la bouche. Nous allons voir que, comme elle, elle agit pour arrêter la sécrétion de la sueur. Rappelons-nous, avant, qu'elle impressionne le *système nerveux central* dont elle diminue le pouvoir excito-moteur; même quand on interrompt la circulation dans un membre, cet effet se manifeste dans ce membre. Elle agit en outre, sur le *système circulatoire;* elle active les battements du cœur chez les mammifères, augmentant la tension artérielle à une dose qui ne dépasse

pas 0,005; à la dose de 0,05 elle diminue au contraire la pression sanguine. Elle tue le cœur en diastole (G. A. Gibson, *Journ. of. Anat. and Phys.* XV, octobre 1881; *Practitioner*, fev. 1882, p. 130; *Bull. de Thér.*, t. CIV, 1883, p. 142-174). A petite dose elle est vaso-dilatatrice (Gibson), ce qui s'accorde mal avec ce qu'on sait de ses effets sur les sécrétions.

Sur la *respiration*, la Duboisine a une action excitante que l'atropine n'a pas : elle accélère les mouvements respiratoires. Pour Gibson, c'est un excitant du centre inhibitoire.

Sur les *sécrétions de la salive et de la sueur*, la Duboisine a une action identique à celle de l'atropine. Elle dessèche la bouche et arrête aussi bien que l'atropine les effets que provoquent le jaborandi et son alcaloïde. Il en est ainsi des sueurs des phtisiques (Fauqué, Hirsch, Black, Gubler, etc.), Hirsch n'a pas vu deux à trois pilules manquer leur effet. Pendant une ou deux semaines les phtisiques sont débarrassés de leurs sueurs nocturnes (Hirsch, *Klin. Wochens.*, n° 43, p. 648, 27 oct. 1879). Fauqué pense que la Duboisine agit aussi en paralysant les fibres nerveuses excito-sudorales admises par Vulpian. Gibson cependant considère cette substance comme sans action sur le grand sympathique.

Enfin la Duboisine *agit sur la pupille et sur l'accommodation.* Elle dilate l'iris plus rapidement que l'atropine. Ainsi en cinq minutes le collyre à la Duboisine a donné son effet. Il en faut quinze pour l'atropine. Par contre la mydriase atropique dure plus longtemps que la mydriase duboisique (le double d'après Risley). Les modifications dans l'acuité visuelle et l'accommodation se montrent plus rapidement (dix minutes environ) avec la Duboisine qu'avec l'atropine (vingt-trois minutes). Le maximum d'intensité avait lieu une heure et demie après la dilatation avec la Duboisine, et en même temps qu'elle avec l'homatropine. Ils disparaissaient plus rapidement (au bout de trois heures environ) avec l'homatropine qu'avec les deux autres alcaloïdes. La Duboisine serait moins irritante pour l'œil que l'atropine (Hermann Schæffer, *Expériences comparatives de l'action sur l'œil de l'atropine, la duboisine et l'homatropine,* in *Arch. of Ophthalmology*, vol. X, n° 2, p. 197, New-York, juin 1881. *Bull. de Thér.*, t. CIII, p. 238, 1882). Cependant Schœler a vu le collyre à la Duboisine provoquer trois ou quatre fois une conjonctivite folliculaire comme après l'emploi de l'atropine (*Berlin. klin. Wochens.*, n° 13, p. 186, 31 mars 1879). Comme Galezowski, Nettleship et Tweedie (*The Lancet*, 6 et 20 septembre 1879) ont vu l'usage des collyres à l'atropine donner lieu à des phénomènes d'empoisonnement.

D'après Fauqué, l'action de la Duboisine sur l'iris se produirait par paralysie directe, semble-t-il, des filets nerveux moteurs des muscles iridien et ciliaire. Cette action paraît s'exercer séparément, puisque l'iris reste plus longtemps paralysé que le muscle accommodateur.

Risley et W. F. Norris (*The american Journ. of the medical sc.*, avril 1880), Giuseppe Albini (*Il Morgagni*, octobre 1880, p. 732) ont fait les mêmes observations concernant l'œil que les auteurs précédents.

Gubler observa une accélération de la circulation et de la rougeur de la peau après l'administration de la Duboisine. Ce savant observateur nota même un certain degré d'affaissement musculaire après l'administration de 0,001 de Duboisine. Ainsi chez deux jeunes femmes à qui il injecta 1 milligr. de cet alcaloïde, il observa une grande faiblesse musculaire avec difficulté pour marcher. Chez un jeune homme tuberculeux, il put constater après la même dose et presque aussitôt des vertiges, de la sécheresse de la gorge, puis du ralentissement du pouls accompagné d'une sorte de stupeur (analogue à celle que provoque le *datura stramonium*), pendant laquelle il répondait aux questions qu'on lui posait, mais avec une grande indifférence, assis, sans avoir l'air de savoir ce qui se passait autour de lui et sans avoir le courage ou l'énergie de se mouvoir. La Duboisine agit donc plus énergiquement que l'atropine. Son action mydriatique, celle qu'elle produit sur la gorge, la rapprochent de l'atropine; celle qu'elle provoque sur la circulation a quelque analogie avec les effets de la digitale sur le pouls (Voyez : Gubler, *Soc. de thérap.*, 24 avril 1878).

Nous devons rapprocher de ces effets observés par Gubler, les résultats que Dujardin-Beaumetz (*Soc. de thérap.*, 7 juillet 1880) a rapportés en 1880. En injectant 1/4 à 1/2 milligr. à deux sujets atteints de goître, cet observateur a remarqué une grande diminution des palpitations et des battements vasculaires. Sur les indications de Dujardin-Beaumetz, E. Desnos a employé les injections hypodermiques de sulfate neutre de Duboisine (1/2 à 1 milligr. par jour) dans trois cas de *goître exophtalmique.* Dans les trois cas, il obtint de l'amélioration : la saillie des yeux diminua, les palpitations se calmèrent, le corps thyroïde devint moins volumineux, le souffle et les battements qui l'agitaient diminuèrent (E. Desnos, *Bull. de Thér.*, t. C, p. 59-70, 1881.) Dujardin-Beaumetz a noté en outre une facile accumulation des doses; bien qu'il n'injectât sous la peau que de faibles quantités de Duboisine, 1/4 à 1/2 milligr., comme nous venons de le dire, il vit survenir en quelques jours des signes non douteux d'intolérance comme après l'usage de la belladone ou de la digitale. Aussi conseille-t-il de ne pas continuer ce médicament sans interruption plus de six à huit jours.

Beaumetz a ainsi formulé l'injection hypodermique dont il s'est servi :

Sulfate neutre de Duboisine	0.01
Eau distillée de laurier-cerise	20.00

Chaque seringue de un centimètre cube renferme un demi-milligramme du sel de Duboisine.

De Wecker a fait remarquer (*Bull. de Thér.*, 1878, t. XCIV, p. 347) que l'action mydriasique de la duboisine était beaucoup plus rapide que celle de l'atropine, sans pour cela être plus irritante. La paralysie de l'accommodation apparaît totale aussitôt que la pupille se dilate avec la Duboisine, tandis que pour obtenir le même résultat avec l'atropine, il faut recourir à plusieurs instillations d'atropine. On a ainsi, presque instantanément, pour ainsi dire, le moyen de chiffrer rapidement chez des hypermétropes et des myopes le véritable degré de leur réfraction. « Tout soupçon d'erreur par un spasme de l'accommodation se trouve alors écarté, ce à quoi l'on n'arrive avec l'atropine qu'après une certaine perte de temps » (De Wecker). Cette substance a un autre avantage en thérapeutique oculaire, c'est de pouvoir faire l'office de l'atropine quand celle-ci n'est pas applicable par suite d'une idiosyncrasie individuelle particulière, qui provoque à chaque instillation de la conjonctivite et de l'eczéma des paupières. Dans ce cas, la Duboisine n'a pas le même inconvénient.

Galezowski a fait les mêmes observations. Il a de

plus montré que le collyre à la Duboisine, à raison de (0,05 pour 10 gr. 2 gttes par jour), peut dans certains cas, provoquer des phénomènes d'intoxications, tels que tremblement général, faiblesse dans les jambes, inappétences (*Gaz. des hôp.*, 1878, p. 1082). W. F. Norris a également constaté que les effets mydriatiques de la Duboisine sont plus rapides à venir et plus rapides à s'éteindre que ceux de l'atropine (*The american Journal of med. sc.*, 1879).

Mais cet alcaloïde est-il capable de détruire des synéchies que l'atropine serait impuissante à déchirer? C'est là une question à laquelle il n'est peut-être pas possible de répondre d'une façon sûre dans un sens plutôt que dans l'autre, tout en soupçonnant pourtant que les synéchies réfractaires à l'atropine le seraient aussi vraisemblablement à la Duboisine.

COLLYRE AU SULFATE DE DUBOISINE

Sulfate de Duboisine cristallisé	0.05
Eau distillée	10 gr.

Enfin, en dehors de ses applications au *goître*, aux *affections oculaires*, la Duboisine a été employée comme l'atropine contre les *sueurs nocturnes des phtisiques*, soit en pilules, soit en injections hypodermiques, et aussi comme *hypnotique* dans le *délire maniaque* (Gubler, Hirsch). En résumé, la Duboisine née d'hier, a déjà à son actif un bilan thérapeutique qui, pensons-nous, ne pourra que s'accroître avec le temps.

Pituri. — Nous plaçons ici, à la suite de l'étude du *Duboisia myoporoïdes*, un poison australien extrait d'un autre Duboisia, le *Duboisia Hopwoodii*, dont on a récemment étudié les effets physiologiques.

Les Indigènes australiens emploient le Pituri comme font les Boliviens de la Coca. C'est un narcotique léger au début, produisant la salivation d'abord, puis le dessèchement de la bouche. Il dilate la pupille comme la Duboisine, produit une faiblesse générale à fortes doses, provoque des soubresauts du corps tout entier, accélère les mouvements respiratoires et tue en arrêtant la respiration (Sydney Ringer et W. Murrell, *The Journ. of Phys.*, t. Ier, p. 337, 1880). Dans douze expériences sur l'homme, Sidney Ringer, Gabb et Percy (Sydney Ringer, *The Lancet*, 1er mars 1880), en employant le pituri en injections hypodermiques aux doses de 5 à 6 milligr., ont noté les phénomènes suivants : pâleur extrême, tendance à la syncope, tremblement presque rythmique de la tête et des membres, accélération du pouls et de la respiration, contracture marquée des pupilles, transpiration abondante. En application locale sur la conjonctive en solution au 1/100, le pituri a produit constamment une légère contraction suivie d'une dilatation considérable de la pupille. Si donc, le pituri agit sur la respiration et la circulation, ainsi que sur le système nerveux central à la manière de la Duboisine et même sur la pupille en instillation, il est son antagoniste en ce qui touche les sécrétions, puisque, au dire de Sydney Ringer et W. Murrell (*The Journ. of Physiol.*, vol. II, p. 132), il excite la salivation et la sudation comme font la muscarine et la pilocarpine. On peut toutefois se demander si ces auteurs ont poussé la dose assez loin pour que nous soyons bien sûr que le pituri ait ce dernier résultat. A doses plus fortes, il pourrait bien, comme la Duboisine, arrêter la salivation et les sueurs. Suivant les mêmes auteurs, le pituri agit comme antagoniste de la muscarine et de la pilocarpine sur le cœur de la grenouille et sur l'appareil nerveux modérateur de cet organe. Ils lui trouvent, en outre, des analogies avec la nicotine sur lesquelles nous ne nous arrêterons pas.

Jusqu'à présent, le pituri n'a pas été appliqué en thérapeutique.

DUIVON (France, département de la Loire). — La source *bicarbonatée mixte* et *athermale* de Duivon jaillit à 1 kilomètre du village des Molières.

L'eau minérale de Duivon dont nous ne connaissons pas d'analyse, n'est pas exploitée; elle se rapproche de l'eau de Saint-Alban, tout en étant moins riche que cette dernière en gaz acide carbonique.

DULCAMARA. Voyez Douce-amère.

DULCITE. Voyez Manne.

DUMBLANE (Grande-Bretagne, Écosse). — Cette station thermale du comté de Perth, située à sept kilomètres de Stirling, reçoit pendant la durée de la saison un assez grand nombre de malades.

Les eaux minérales de Dumblane, découvertes en 1814, sont *chlorurées sodiques*, ainsi que l'établit leur constitution élémentaire qui est la suivante :

	Eau. 1 pinte.		Eau. 1 litre.
	Grains.		Grammes.
Chlorure de sodium	24.00	=	2.519
— de calcium	18.08	=	1.912
Sulfate de chaux	3.50	=	0.371
Carbonate de chaux	0.50	=	0.053
Oxyde de fer	0.17	=	0.017
	46.17	=	4.902

Usages thérapeutiques. — Cette eau minérale (température?) est employée *intus* et *extra :* on l'utilise en bains, mais elle est principalement administrée en boisson, à la dose de un à plusieurs verres par jour.

Ses effets laxatifs et diurétiques la font employer dans les affections de l'appareil gastro-intestinal et des voies urinaires; mais les eaux chlorurées sodiques de Dumblane sont plus spécialement utilisées à titre de médication altérante, dans le traitement du lymphatisme et de la scrofule, ainsi que des maladies de la peau à forme torpide.

DURANDE (Mixture lithontriptique de). — Cette mixture, composée de 30 d'éther pour 15 d'essence de térébenthine, est souvent associée au sirop diacode, au sirop thébaïque ou à tout autre médicament destiné à calmer les coliques hépatiques, mais le véritable remède de Durande est le mélange que nous venons d'indiquer. On l'emploie pendant plusieurs mois à raison de 15 à 20 gouttes par jour dans un verre d'eau pour tenter la dissolution des calculs.

DURKHEIM (Empire d'Allemagne, royaume de Bavière). — Cette ville d'eau est située dans la montagne de Haardt, sur les bords de l'Isenach, au débouché d'une charmante vallée ; la beauté impressive des sites environnants, la douceur du climat et la salubrité de toute cette région du haut Palatinat contribuent à faire rechercher par les malades cette station thermale. Aussi les étrangers arrivent-ils en grand nombre pendant l'été et l'automne à Durkheim, où passe d'ail-

leurs le chemin de fer. Les environs de la ville (6000 habitants) que domine à l'ouest les ruines de l'abbaye de Limburg fondée en 1030 par Conrad II le Salien, offrent aux baigneurs des excursions intéressantes.

Les établissements thermaux de Durkheim sont aménagés de façon à répondre aux habitudes de confort et aux exigences de leur riche clientèle; l'installation balnéothérapique est des plus complètes; il existe même des établissements spéciaux pour les bains aromatiques et pour les cures de raisin, qui sont très suivies à cette station, etc.

Sources. — Huit sources tant à Durkheim qu'à Philippshalle, situé à l'est de la ville, alimentent les établissements; ce sont la source du Crochet ou *Klammerbrunnen;* l'*Altbrunnen*, vieille source; le *Bleichbrunnen*, source pâle; le *Fitzschenbrunnen*, source de Fitz; le *Vigiliusbrunnen*, source de Vigile, l'*Engelsbrunnen*, source de l'Ange; le *Wiesenbrunnen*, source du Pré et le *Maxbrunnen*, source de Max. Elles débitent, en vingt-quatre heures, 6005 hectolitres.

Les eaux de ces sources *athermales* présentent à quelques légères différences près, la même composition élémentaire; elles sont *chlorurées sodiques;* les fontaines émergent de puits forés, les uns dans le grès vosgien, les autres dans le calcaire tertiaire, à une température qui varie de 13,7 degrés centigrades (l'Altbrunnen) à 18,7 degrés centigrades (le Vigiliusbrunnen).

L'eau minérale froide des sources est limpide, claire et transparente; légèrement pétillante quand on la puise, elle ne tarde pas à déposer dans le verre un sédiment de couleur blanc grisâtre; inodore ou douée d'une faible odeur elle est plus ou moins salée suivant les sources qui dégagent les unes et les autres de l'acide carbonique en assez grande quantité; celle-ci varie avec la saison et la température de l'atmosphère.

Nous ne rapporterons ici que les analyses des trois principales sources de Durkheim : le *Bleichbrunnen* (densité, 1,0095), le *Fitzschenbrunnen* et le *Vigiliusbrunnen* (densité, 1,0105). Les deux premières sont exclusivement réservées à l'usage interne.

1° La *source Bleichbrunnen :*

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Chlorure de sodium	12.850
— de potassium	0.048
— de calcium	1.580
— de magnésium	0.190
Bromure de sodium	0.013
Iodure de sodium	0.001
Sulfate de chaux	0.025
Carbonate de chaux	0.232
— de fer	0.012
Silice	0.005
	14.966

2° La *S. Fitzschenbrunnen.*

Eau = 1 litre.

Chlorure de sodium	5.224
— de potassium	0.036
— de calcium	1.930
— de magnésium	0.301
Bromure de sodium	0.006
Iodure de sodium	traces
Sulfate de chaux	0.024
Carbonate de chaux	0.334
— de fer	0.006
Silice	traces
	7.861
Gaz acide carbonique libre.. Cent. cub	170.64

3° La *S. Vigiliusbrunnen.*

Eau = 1000 grammes.

Chlorure de potassium	0.08833
— de sodium	10.27570
— de lithium	traces
— de calcium	1.79999
— de magnésium	0.49242
— d'aluminium	0.00505
— d'ammonium	traces
Bromure de sodium	0.02513
Iodure de sodium	0.00250
Phosphate de soude	0.00083
— d'alumine	0.00026
Sulfate de chaux	0.02193
Bicarbonate de chaux	0.24183
— de magnésie	0.00077
— de baryte et de strontiane	traces
— d'oxyde de fer	0.00122
— d'oxyde de manganèse	0.00053
Silice	0.01055
Alumine	0.00010
Acide crénique et apocrénique, matières organiques, etc	0.00040
	12.9668

	Cent. cubes.
Gaz acide cardonique	152
Azote et oxygène	24
	176

Mode d'administration. — L'eau chlorurée sodique froide des sources Bleichbrunnen et Fitzschenbrunnen est prise en boisson à la dose de un à plusieurs verres le matin à jeun et à un quart d'heure ou une demi-heure d'intervalle; dans certains cas, on la coupe avec du bouillon ou du lait chaud. Suivant Hergerber, les buveurs finiraient par aimer son goût désagréable d'abord; les établissements balnéaires de Durkheim emploient pour les bains et les douches, l'eau du Vigiliusbrunnen et des sources salines de Philippshalle; leurs eaux mères, renfermant par litre 289gr,71 de principes salins dans lesquels il y aurait 5gr,310 de bromure de potassium et 0gr,579 d'iodure de sodium, servent à additionner l'eau des bains afin de la rendre plus active.

Action physiologique et thérapeutique. — L'eau de Durkheim connue depuis le dixième siècle, n'est utilisée que depuis une trentaine d'années environ; purgative et diurétique à la fois, elle agit comme reconstituante et altérante (chlorure de sodium, fer, iode et brome). Dès les premiers jours de son usage, les malades éprouvent la fièvre thermale et de l'embarras gastrique, puis survient la poussée.

Ces eaux, moins fortes que celles de Nauheim, peuvent être employées avantageusement dans le traitement de toutes les affections justiciables du groupe des eaux chlorurées sodiques; toutefois, c'est la diathèse scrofuleuse avec tout son grand cortège d'accidents morbides qui constitue la principale spécialisation de la station de Durkheim.

La saison thermale commence au mois de mai et finit au mois de novembre.

DURTAL (France, département de Maine-et-Loire). — Deux sources minérales froides existent sur le territoire de Durtal, commune de l'arrondissement de Beaugé. Les eaux de ces fontaines qui jaillissent dans deux endroits nommés l'un le *Bouillant*, l'autre la *Courrière*, sont *ferrugineuses bicarbonatées;* voici d'après les analyses de Menière et Godefroy leur composition.

1° *Source du Bouillant* (température 12° centigrades) :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Bicarbonate de chaux	0.158
— de magnésie	0.075
— de fer	0.017
Sulfate de chaux	0.013
— de magnésie	0.017
— de manganèse	traces
— de fer	0.020
— d'alumine	»
Chlorure de calcium	0.008
Silice	0.008
Matière organique azotée	0.008
	0.324
Gaz acide carbonique.. — azote	quantité indét.

2° *Source de la Courrière* (température 11 degrés centigrades) :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Bicarbonate de chaux	0.045
— de magnésie	0.042
— de fer	0.013
Sulfate de chaux	0.050
— de magnésie	0.033
— de manganèse	0.017
— de fer	0.017
— d'alumine	0.033
Chlorure de calcium	0.042
Silice	0.042
Matière organique azotée	0.017
	0.351
Gaz acide carbonique.. — azote	indéterminé.

A quelques légères différences près, les eaux de Durtal présentent la même constitution chimique que toutes les autres sources minérales du Maine-et-Loire.

Les sources minérales de ce département ont été analysées par Menière et Godefroy; mais la plupart de ces analyses ne paraissent pas complètes, car on n'y voit pas figurer — disent avec raison les auteurs du dictionnaire des eaux minérales — la soude ou la potasse, éléments propres à toutes les eaux.

DYNAMITE. C'est le nom donné par Nabel, en 1867, à un mélange de nitro-glycérine et de substances inertes, destinées à atténuer le danger que présentaient le maniement et le transport de la nitro-glycérine sans lui ôter aucune de ses propriétes spéciales. Ce sont les dynamites inertes. Plus tard, on découvrit et on étudia en Allemagne des dynamites à base active, dans lesquelles la nitro-glycérine est associée à des substances telles que le salpêtre, la poudre de mine, la cellulose nitrée, etc. Ce sont les dynamites actives. L'usage de la dynamite est aujourd'hui trop répandu dans l'industrie minière, dans les travaux publics, dans l'artillerie, la science militaire, pour que nous n'indiquions pas, aussi rapidement que possible, les principes de sa fabrication et le parti qu'on peut en tirer.

On prépare deux sortes de dynamites : les unes à bases inertes qui n'ajoutent rien à l'action de la nitro-glycérine et restent comme résidu, les autres à bases actives dont l'action vient s'ajouter au contraire à celle de la nitro-glycérine et augmenter singulièrement ses effets.

1° Les dynamites inertes le plus généralement connues sous le nom de dynamites sont des mélanges de nitro-glycérine et de corps poreux absorbants. En Allemagne, on emploie une poussière blanchâtre farineuse, la *Kieselguhr*. Ce sont les dynamites Nabel, qui renferment en moyenne 75 p. 100 de nitro-glycérine et 25 p. 100 de kieselguhr, et qu'on fabrique également en France, à Paulilles (Pyrénées-Orientales).

En France, à Vouges (Côte-d'Or), on emploie la *Randanite* que l'on trouve surtout dans le Puy-de-Dôme, et qui est également une substance siliceuse. La proportion est la même. On se sert aussi de cendre de *boghead*, de Tripoli, de brique pilée, de sucre, de silices de Vierzon, etc.

Pour préparer la dynamite avec la randanite on pulvérise, on tamise cette dernière et on la sèche dans un four à réverbère. On fait ensuite le mélange de randanite et de nitro-glycérine avec une spatule de bois, et on l'achève sur une table de plomb à l'aide d'un rouleau de bois.

2° Dynamites actives. Nous empruntons à un article de la *Revue scientifique* (23 déc. 1882, p. 812) l'énumération suivante de ces dynamites.

Dynamite noire. — Mélange de coke pulvérisé et de sable et de 45 p. 100 de nitro-glycérine. Elle est d'un maniement plus dangereux que la dynamite ordinaire.

Dynamite au charbon. — Nitrate de baryte, résine, charbon de bois, et 20 p. 100 de nitro-glycérine (Nabel).

Le mélange ternaire de soufre, charbon et salpêtre, peut absorber jusqu'à 33 p. 100 de nitro-glycérine.

Sébastine. — Poudre de charbon de bois, et salpêtre. Peut absorber 78 p. 100 de nitro-glycérine (Fahneljelm).

Poudre de Cologne. — Poudre de mine et nitro-glycérine, 30 à 35 p. 100 (Wassefuhr).

Poudre de Vulcain. — Poudre à base de nitrate de soude, avec 30 p. 100 de nitro-glycérine (Warren).

Dynamites à l'ammoniaque. — Nitro-glycérine, 10 à 20, nitrate d'ammoniaque 80, charbon 6. Explosif puissant, mais hygrométrique (Ohlson et Norrbin).

Seranine. — Mélange au chlorate de potasse, dangereux à manier.

Lithofracteur. — Composition variable de dynamite active et de dynamite inerte, et renfermant en outre 50 à 70 p. 100 de nitro-glycérine, de la kieselguhr, de la houille pulvérisée, des nitrates de soude ou de baryte, du soufre, etc., cette dynamite est hygrométrique (Krebs).

Pantapolite. — Kieselguhr, 20 à 23 p. 100, craie 2 à 3. sulfate de baryte 7, et 70 d'une solution de naphtaline dans la nitro-glycérine.

Dynamite au coton poudre. — (Traulz). Nitro-glycérine 73 p. 100, coton poudre en pâte 25, charbon 2. Eau 15 p. 100. Maniement sans danger.

Glyoxyline. — (Abel). Mélange de coton poudre en pâte et de nitrate de potasse saturé de nitro-glycérine. Produit très stable.

Dualines. — Ce sont des mélanges de nitro-glycérine et de sciure de bois traitée par l'acide nitrique, ou d'autres pyroxyles de même nature. La dualine de Dittmer, renferme 50 p. 100 de nitro-glycérine, 30 de sciure de bois et 20 de salpêtre.

Les dynamites Nabel n°s 2 et 3 sont des dualines à base de sciure de bois, et mélangées de kieselguhr. La sciure de bois peut être remplacée par l'amidon, la mannite, etc.

Dynamite paille. — Mélange de paille nitrifiée et de 50 p. 100 de nitro-glycérine.

Gélatine explosive. — (Nabel). Mélange de 92 à 94 p. 100 de nitro-glycérine et de 6 à 8 p. 100 d'une nitrocellulose obtenue par un procédé spécial (coton, bois, etc.), produit visqueux pouvant être coupé au couteau, im-

perméable à l'eau et ne donnant pas trace d'exsudation.

Dynamite gélatinée. — Gélatine explosive 60 p. 100. Poudre salpêtrie 40 p. 100.

Toutes ces dynamites actives sont beaucoup plus difficiles à préparer que les dynamites ordinaires, et demandent en général les plus grandes précautions dans leur maniement. Elles sont du reste d'une application plus restreinte.

Propriétés. — La dynamite ordinaire (à base de silice pulvérulente, c'est-à-dire inerte) est en masse pâteuse, brune ou rougeâtre, inodore et présentant les mêmes propriétés toxiques que la nitro-glycérine. A 8 ou 10° au-dessous de zéro, elle se transforme en une masse dure que l'on fait dégeler en plongeant le vase qui la renferme dans l'eau tiède.

En se congelant ainsi, la nitro-glycérine forme de petits amas cristallins qui, sous l'action du dégel, exsudent de la masse pulvérulente.

Quand elle est congelée, la dynamite devient beaucoup moins sensible au choc et détone moins facilement.

Une décomposition spontanée mais lente peut se produire dans la masse, lorsque la dynamite est acide et si la température et la pression dues au dégagement des gaz deviennent considérables une explosion spontanée peut en résulter. Cependant des quantités considérables de dynamite ont été conservées pendant des années entières, sans qu'elles aient subi aucune modification dangereuse.

Quand la dynamite est bien préparée, la chaleur ne détermine son explosion ni directement, ni indirectement. Ainsi, mise en contact avec un charbon ardent ou avec une flamme, elle brûle lentement, si elle n'est pas en grandes masses (Bolley, etc.). Cependant, il est toujours prudent de se mettre à l'abri d'une explosion possible.

Il faut ajouter que, lorsqu'elle est enfermée dans des vases hermétiquement clos et à parois résistantes, elle détone toujours par l'action de la chaleur.

Dans les mêmes conditions un choc violent fait détoner la dynamite, et sa sensibilité est d'autant plus grande, qu'elle renferme une proportion plus considérable de nitro-glycérine.

La nature de la substance inerte paraît avoir une grande action sur la sensibilité de la dynamite. Ainsi, quelques centièmes de camphre ajoutés à la dynamite diminuent sa faculté explosive à tel point qu'elle ne détone plus qu'avec de très fortes amorces de fulminate.

Quand la dynamite n'est pas enfermée dans des vases résistants, il faut que les corps qui se choquent soient durs. Ainsi le choc du fer sur le fer, quelquefois du fer sur la pierre a pu déterminer l'explosion, mais jamais le choc du fer sur le bois.

Les rayons solaires sont sans action. Un fil plongé dans la dynamite et parcouru par un courant électrique la fait brûler en partie.

En présence de l'eau, la dynamite se décompose avec le temps. Par un phénomène d'Osmose l'eau remplace peu à peu la nitro-glycérine.

La force explosive de la dynamite est environ trois fois plus grande que celle de la poudre ordinaire. Théoriquement la force de la nitro-glycérine étant représentée par 100, celle de la dynamite au coton poudre sera 85, celle de la dynamite siliceuse 65 et celle du lithofracteur par 60.

DZOUNGARIE. — Voyez EMPIRE CHINOIS.

E

EAU ALBUMINEUSE. — Voyez ALBUMINE.

EAU CAMPHRÉE. — Voyez CAMPHRE.

EAU CÉLESTE. — Voyez CUIVRE (sulfate de).

EAU DE CHAUX. — Voyez CHAUX.

EAU-DE-VIE ALLEMANDE. — Voyez JALAP.

EAU FORTE. — Voyez AZOTIQUE (acide).

EAU OXYGÉNÉE. — Voyez OXYGÈNE.

EAU PHAGÉDÉNIQUE. C'est une solution de 0,4 de bichlorure de mercure dans 125 d'eau de chaux.

EAUX DIVERSES. Voir les noms d'auteurs ou aux noms des substances composantes principales.

EAUX-BONNES. Station thermale située au fond de la vallée d'Ossau, canton de Laruns, arrondissement d'Oloron, département des Basses-Pyrénées; à 750 mètres au-dessus du niveau de la mer, à l'entrée de la gorge de la Sourde, au-dessus du confluent de ce ruisseau avec le torrent le Valentin.

La station possède deux établissements thermaux, l'ancien ou grand établissement, et celui d'Orteig.

Grand établissement. — L'ancien établissement a été reconstruit en 1846, et c'est à cette époque que la plupart des sources qui l'alimentent ont été captées et aménagées sous la direction de l'ingénieur François.

Les sources principales de l'ancien établissement sont au nombre de sept; elles sourdent au pied d'un rocher conique, de nature calcaire, que l'on désigne sous le nom de *butte du Trésor*, et elles se trouvent réparties sur un espace très resserré et à quelques mètres seulement de distance les unes des autres.

La *source Vieille*, ou source de la buvette, qui est la vraie richesse de la station, sort de bas en haut d'une fissure du rocher et se trouve dans la cour qui est derrière l'établissement thermal, à un mètre seulement du robinet de la buvette. Le griffon se présente dans une roche encaissante très compacte; le captage en a été facile au moyen d'une colonne d'ascension noyée dans un massif de béton, et qui a 1m,58 de profondeur. Le robinet de la buvette est en communication immédiate avec le haut de la colonne d'ascension, et le trop plein est dirigé par le moyen de deux tuyaux latéraux, soit vers l'embouteillage, soit dans un grand réservoir voisin qui sert pour l'alimentation des bains. La source vieille débite 6 litres, 628 par minute, l'écoulement total se faisant par le robinet de la buvette; sa température est de 32°, 75 au griffon, et de 32° à la buvette.

Les autres sources du grand établissement qui servent exclusivement à l'alimentation des bains sont au nombre de six, savoir : la *source Inférieure*, la *source Supérieure* et la *source Nouvelle*, qui sortent également du

rocher calcaire à la base de la butte du Trésor, à un niveau égal ou un peu supérieur à celui de la *Source Vieille ;* puis deux sources dont les griffons sont situés sur l'emplacement même des bâtiments des thermes, mais dans le sous-sol et par conséquent à un niveau un peu inférieur; ce sont les sources *d'En bas* et du *Promenoir ;* enfin la source dite de 1867, peu importante, découverte et captée en 1867, lors de l'agrandissement de l'ancien établissement.

Toutes ces sources sont thermales, sulfureuses, alcalines; le tableau général ci-dessous en indiquera les températures et le débit.

L'ancien établissement d'Eaux-Bonnes est en outre alimenté par une huitième source, dite *source froide* ou *du Bois* qui se trouve située à l'extérieur et à une distance d'environ cent mètres, vers l'entrée du ravin, désigné sous le nom de la *Coume d'Aas.* Cette source naît d'une faille qui est très nettement apparente au milieu de bancs calcaires dirigés de l'est à l'ouest et inclinés de 70° vers le nord ; elle alimente d'une part une buvette spéciale, et d'autre part constitue dans un bassin de 250 mètres cubes une réserve d'eau minérale pour le service des bains.

L'édifice du grand établissement comprend, outre la célèbre buvette de la *Source Vieille,* une salle de gargarismes, avec dix-huit loges et vasques en marbre blanc; une salle de douches pharyngiennes avec vingt tables de pulvérisation; deux salles de bains de pieds — une pour chaque sexe — et vingt cabinets de bains avec baignoires en marbre.

Établissement d'Orteig. — Le second établissement thermal d'Eaux-Bonnes est situé au nord et à une assez grande distance de l'ancien sur la rive gauche du torrent le Valentin. Il a été construit en 1867 sur l'emplacement de plusieurs filets d'eau sulfureuse d'une température variant de 20 à 23°, et qui tous sortent directement de la roche calcaire. Ils ont été captés de façon à constituer les griffons de la source d'Orteig qui débite quatorze litres par minute, et que l'on administre en boisson, en bains et douches. La source accuse à la buvette une température de 22°; l'installation balnéaire comprend une salle de bains — douches dans le soubassement, plus au rez-de-chaussée huit cabinets de bains avec vestiaires.

Cette installation d'Orteig a été complétée par la construction sur la rive opposée du Valentin d'un établissement d'hydrothérapie et de bains d'eau douce qui comprend une grande salle de douches diverses et six cabinets de bains.

Voici le tableau comparatif des températures et du débit des différentes sources; ces chiffres sont extraits du rapport administratif fait en 1881 par le Dr Valery-Meunier.

NOMS DES SOURCES.	TEMPÉRATURE en degrés centigr.	DÉBIT par 24 heures en litres.
Source vieille	32°	9534
— inférieure	30°50	6912
— supérieure	28°20	1440
— nouvelle	28°30	5388
— d'en bas	30°	7920
— du promenoir	28°	5976
— de 1867	»	2160
— froide	12°80	8640
— d'Orteig	22°	20160

Quant à leurs propriétés et à leur composition chimique, elles ont été l'objet de travaux importants tous relatifs à la source vieille sur laquelle se concentre presque exclusivement l'intérêt thérapeutique.

Prise au griffon et à la buvette, l'Eau-Bonne est incolore, limpide, onctueuse au toucher; elle a une odeur faible d'acide sulfhydrique, mais sa saveur, quoique légèrement hépatique, n'est pas désagréable. Elle tient en suspension une quantité très appréciable de Barégine ou sulfuraire en flocons légers blanchâtres, et des bulles de gaz azote s'en dégagent spontanément.

Les analyses chimiques faites par O. Henry, Filhol, Garrigou, ont établi les traits principaux qui assignent à l'Eau-Bonne une place tout à fait distincte dans le groupe des eaux sulfureuses des Pyrénées. Sulfurée sodique et calcique à la fois, elle contient une proportion plus élevée de chlorure de sodium et de matière organique que ses congénères. L'iode, le fer, l'arsenic, les phosphates s'y rencontrent en quantité pondérable, et l'analyse spectrale y a révélé la présence de métaux que l'on n'y soupçonnait pas.

Voici la dernière analyse faite par Garrigou en 1876; les résultats sont rapportés à un litre.

Eau = 1 litre.

Gaz azote	Bulles nombreuses.
	Grammes.
Soufre à l'état d'acide sulfhydrique	0.0017
— de sulfhydrate de sulfure de calcium	0.0025
— d'hyposulfite	0.0003
— de monosulfure alcalin	0.0012
— de polysulfure alcalin	0.0066
Acide carbonique	0.0027
Acide sulfurique	0.1087
Acide silicique	0.0471
Acide phosphorique	0.0005
Acide borique	quantité sensible.
Chlore	0.1067
Iode	0.0007
Sodium	0.1295
Potassium	0.0063
Lithium	0.0086
Ammoniaque	0.0003
Calcium	0.0297
Magnésium	0.00026
Alumine	0.00002
Fer	0.0002
Manganèse	0.0001
Zinc	0.0003
Cuivre	0.0002
Plomb	0.0002
Arsenic	0.0001
Matière organique dialysable	0.01576
— non dialysable	0.04131
Oxygène des métaux, eau d'hydratation des sels et perte	0.07865
Cœsium, rubidium, strontium, baryum, glucine, cobalt, bismuth, étain	traces.
	0.59200

D'après cette analyse la quantité totale de soufre serait de 0.0125 par la pesée directe; mais à l'aide de la sulfhydrométrie, Garrigou ne l'a trouvée que de 0.008.

Les analyses antérieures les plus connues étaient les suivantes : celle de O. Henry (1851); les analyses de Filhol, savoir : l'une de 1859, publiée par le Dictionnaire général des eaux minérales et reproduite dans presque tous les ouvrages publiés sur la station; celle de 1861, différant notablement de la précédente; enfin, celle de 1870, confirmant dans ses points essentiels celle de 1861, mais offrant cependant des différences dignes d'intérêt.

Cette analyse, publiée par l'auteur dans les mémoires de l'Académie des sciences de Toulouse et dans le Bulletin de l'Académie de médecine, n'est pas identique dans l'un et l'autre recueil; la lithine mentionnée dans le premier fait défaut dans le second.

Toutes ces variations rendaient très désirables de nouvelles analyses; celle de Garrigou a été faite sur un mètre cube d'eau en ce qui concerne la recherche des métaux rares et des principes minéralisateurs peu abondants. Aussi l'avons-nous insérée comme étant le document le plus complet et le plus récent.

La station thermale des Eaux-Bonnes est l'une des plus fréquentées des Pyrénées; il n'en est pas dont les applications soient plus nettement définies. Malgré leur réputation ancienne dans le traitement externe des plaies et blessures (eaux d'arquebusade), on y traite aujourd'hui presque exclusivement les maladies chroniques des voies respiratoires. Les Eaux-Bonnes possèdent en effet au plus haut degré l'action anticatarrhale sur la muqueuse aérienne et l'action résolutive sur les altérations néoplasiques du parenchyme pulmonaire.

De là, leur application dans les angines chroniques pharyngée et laryngée, la bronchite chronique, l'asthme compliqué de catarrhe, la pleurésie et la pneumonie chroniques, la phtisie pulmonaire. Les Bordeu au siècle dernier, et à une époque plus récente Andrieu, Darralde, Gueneau de Mussy, Pidoux, ont fait de cette indication l'une des plus précieuses que nous possédions.

Bordeu avait observé et décrit l'action reconstituante de ces eaux et le « remontement général » de l'économie qu'elles déterminent souvent chez les « pulmoniques. » Pidoux mit particulièrement en lumière leur efficacité remarquable contre la susceptibilité catarrhale des bronches, leur influence résolutive sur les néoplasies tuberculeuses, notamment sur celles dont l'origine se rattache à l'herpétisme, à l'arthritis ou à la scrofule; enfin il démontra leur valeur prophylactique chez les sujets prédisposés à la tuberculose par l'hérédité. Ces résultats sont aujourd'hui bien confirmés, et c'est un des faits les mieux établis dans la thérapeutique thermale que la rapidité avec laquelle s'amendent ou se guérissent aux Eaux-Bonnes les catarrhes et les engorgements pulmonaires, notamment chez les herpétiques, les lymphatiques et les scrofuleux.

Cependant l'action notablement stimulante de ces eaux ne permet pas d'y envoyer indistinctement tous les phtisiques, et il importe de bien préciser certaines contre-indications. Il faut en exclure d'une manière absolue la phtisie aiguë non circonscrite; — dans la phtisie circonscrite il faut attendre, pour recourir au traitement thermal, que la maladie soit dans un de ces temps d'arrêt qui séparent les poussées; les complications cardiaques, la diarrhée chronique, la fièvre hectique sans rémission matinale, sont autant de motifs d'abstention.

Quant à l'hémoptysie, à moins qu'elle ne soit récente et liée à une de ces poussées actives qui caractérisent l'envahissement, elle n'est pas une contre-indication; elle a été longtemps la préoccupation dominante des malades et des médecins qu'elle détournait d'une médication utile, mais elle n'est vraiment à redouter que pour ceux qui méconnaissent les précautions nécessaires en cours de traitement, et qui ne savent éviter ni les irrégularités dans le régime, ni les courses exagérées dans la montagne, ni l'excès dans le dosage des eaux.

La *Source Vieille* est celle dont on fait presque exclusivement usage à l'intérieur; il en est de même pour les gargarismes, les douches pharyngiennes et naso-pharyngiennes dans le traitement des diverses angines. En boisson, les eaux se prescrivent ordinairement à très faible dose d'abord, une ou deux grandes cuillerées par exemple, puis on en augmente progressivement la quantité, sans dépasser celle de trois verres par jour, prise le matin à jeun et dans l'après-midi, de quart d'heure en quart d'heure ou de demi-heure en demi-heure. Rien n'est plus simple comme médication, mais le dosage est une affaire d'accommodation individuelle qui implique la surveillance des effets produits sur l'état local et général. Les pédiluves thermaux et les bains minéraux peuvent être associés à l'usage interne des eaux.

Si grande que soit l'efficacité du traitement thermal, il ne faut pas méconnaître l'influence auxiliaire du milieu, de l'altitude et du climat. Tous les ans, en dehors des malades proprement dits, un certain nombre de personnes délicates se rendent aux Eaux-Bonnes comme aux stations estivales des Alpes, et y retrouvent après quelques semaines de séjour une grande activité fonctionnelle de la respiration, de la digestion et de la locomotion. Une altitude de 750 à 800 mètres, le voisinage immédiat de la forêt, les caractères essentiels du climat du sud-ouest qui s'y retrouvent à un degré très marqué, tout cela constitue les éléments fondamentaux d'une véritable cure d'air dont les effets utiles s'ajoutent certainement à ceux de la cure thermale.

L'Eau-Bonne transportée jouit encore de propriétés thérapeutiques remarquables, grâce à la grande stabilité de sa composition et à sa double sulfuration. Aussi, bien qu'elle ne puisse jamais remplacer l'eau prise à la source, elle est d'un usage très répandu dans toute l'Europe et même au delà des mers. On l'administre généralement à la dose d'un quart ou d'un demi-verre le matin à jeun, tiédie avec du lait chaud, édulcorée ou non.

La saison officielle commence aux Eaux-Bonnes le 15 mai et finit le 15 octobre; mais il est prudent de se défier de la température avant le 1er juin et après le 30 septembre. La cure dure en général de 21 à 30 jours.

(De Paris à Eaux-Bonnes par Bordeaux, Pau, Laruns, 16h40m de chemin de fer en train express. 4 kilomètres de voiture de Laruns à Eaux-Bonnes : service régulier.)

EAUX-CHAUDES. (France, département des Basses-Pyrénées). — Les *Eaux-Chaudes* dont le nom n'est pas justifié, comme on pourrait le croire, par la haute thermalité des sources, constituent au point de vue géologique avec les Eaux-Bonnes situées dans leur voisinage (9 kilomètres de distance) une famille distincte des autres sources sulfureuses du midi de la France. Celles-ci jaillissent pour la plupart du sein même des roches granitiques, tandis que les sources des Eaux-Bonnes et des Eaux-Chaudes traversent avant leur émergence des bancs de calcaire où elles se chargent dans des proportions notables de sels de chaux.

Le village des Eaux-Chaudes (commune de Laruns) est situé presque aux confins de la France, dans une gorge sauvage qui s'étend du nord au sud, à 675 mètres

de hauteur au-dessus du niveau de la mer. Le Gave d'Ossua ou de Gabas roule ses flots impétueux au fond de cette vallée si étroite que les maisons bâties les unes sur les autres se disputent un rare emplacement. Cette région de montagnes aux flancs sillonnés par des torrents et couverts de forêts de hêtres et de sapins a quelque chose de grandiose dans son âpreté sauvage; les environs du village aux portes duquel se trouve l'ombrageuse *promenade de Henri IV* et la promenade d'*Argout* qui serpente dans la montagne, offrent aux malades des excursions de tous genres; ce sont les hameaux de *Goust* et de *Gabas*, la fameuse grotte *des Eaux-Chaudes*, le *Bious-Artigues*, l'une des vallées les plus pittoresques des Pyrénées, l'ascension du *Pic du midi d'Ossau* entre autres sommets, etc., etc.

Mais le climat de montagnes de cette station est soumis à de brusques et fréquentes variations de température ; la moyenne de la température annuelle est de 10°5; celle des mois de la saison thermale est de 20°8.

Historique. — Les *Eaux-Chaudes* auraient été connues des Romains; elles comptent en tous cas parmi nos plus anciennes stations thermales et jouirent d'une grande célébrité sous les rois de Navarre; c'est ainsi qu'elles reçurent la visite de Henri IV, qui y vint prendre les eaux en compagnie de sa maîtresse Fosseuse, et quelques années plus tard celle de la sœur de ce prince, Catherine de Navarre. Des inscriptions gravées sur la chapelle du Hourat et de la source de Larressec conservent ces souvenirs historiques. Cependant à partir du XVI[e] siècle, les Eaux-Chaudes perdirent toute leur vogue; elles furent même à ce point délaissées, qu'en 1745 les syndics délégués des États de Béarn constataient que l'établissement se trouvait dans un état de désordre complet.

La commune de Laruns, propriétaire des sources, ne consentit qu'en 1781 à entreprendre les travaux de restauration devenus de toute nécessité; depuis lors, ceux-ci n'ont pour ainsi dire pas cessé d'être poursuivis. Aujourd'hui, cette station thermale, qui est fréquentée par au moins deux mille baigneurs, pendant la saison et donne en dehors de celle-ci aux gens du pays une moyenne de douze mille bains par an, possède un établissement thermal qui est l'un des plus beaux monuments en ce genre construits dans les Pyrénées.

Établissement thermal. — Le bel établissement des Eaux-Chaudes, complètement restauré en 1870, s'élève sur la rive droite du ruisseau le Gave d'Ossau, au pied ouest de la montagne de Gourzy. Construit partie en pierre de taille, partie en marbre, il se compose d'un corps de bâtiment carré de 32 mètres de côté avec une cour intérieure ornée au milieu d'un bassin avec jet d'eau.

L'édifice dont la façade principale regarde le midi est flanqué à l'ouest, au nord et à l'est de trois hemicycles qui renferment les services balnéothérapiques : réservoirs, piscine, cabinets de bains et douches, buvettes.

Une fort belle galerie règne autour de l'établissement et en relie toutes les parties. Une vaste salle des Pas-Perdus sert, par les mauvais temps, de promenoir aux malades qui ont pour passer leurs soirées les distractions du Casino.

L'établissement contient trente et un cabinets de bains munis d'appareils spéciaux pour bains de vapeurs, douches chaudes, froides, internes ou externes; une vaste piscine pouvant recevoir trente malades et plusieurs buvettes dont trois sont élevées sur le griffon même des sources Baudot, Larresec et Minvielle. Les étages supérieurs sont distribués en appartements et logements meublés, de telle sorte que les malades peuvent suivre sur place leur traitement.

Cet établissement thermal dont l'aménagement balnéothérapique est, on peut le dire, complet, se trouve alimenté par *sept* sources minérales d'une température moyenne.

Sources. — Au commencement de ce siècle, la station des Eaux-Chaudes, que les anciens auteurs désignent encore sous les noms d'*Aigues-caudes* ou d'*Aigues-chaudes*, ne possédait que quatre sources principales :

L'*Esquirette* (clochette); la *Larresac* (source du moulin à scie); la *Hou-deu-Rey* (fontaine du roi) et la source du *Clot* (le Trou). Des fouilles de date relativement récente entreprises, dans le voisinage des griffons, ont mis à jour trois autres sources non moins abondantes que les anciennes. Toutes ces sources sont *sulfurées sodiques* et se divisent en *thermales*, *tempérées* et *froides* d'après leur température qui est constante chez les unes d'après la remarque de Lemonnier, vérifiée depuis par d'autres observateurs, et variable chez les autres de 1 à 2°. Classées suivant le degré de leur température moyenne prise aux griffons mêmes, elles se présentent dans l'ordre suivant :

		Température.
Sources thermales..	Le Clot....................	36°25
	L'Esquirette chaude.......	35°
	Le Rey....................	33°50
Sources tempérées.	L'Esquirette tempérée......	30°50
	Baudot....................	25°50
	Larressec..................	24°35
Source froide.....	Minvielle..................	10°60

Caractères généraux. — Toutes ces sources, si l'on en excepte l'eau de la Minvielle qui s'éloigne beaucoup des autres fontaines par sa basse température et par sa faible minéralisation, présentent la plus grande analogie dans leurs caractères; leurs eaux d'une odeur et d'une saveur hépatiques plus ou moins prononcées sont limpides, claires et transparentes; elles laissent déposer une quantité de barégine variable suivant les sources dont plusieurs dégagent des bulles de gaz très fines; franchement alcalines et ramenant au bleu le papier rouge de tournesol, elles renferment en moyenne par litre d'eau prise au griffon des sources les quantités de soufre et de sulfure de sodium suivantes :

	Soufre.	Sulfure de sodium.
	—	—
	Grammes.	Grammes.
Source du Clot..................	0.003626	0.00882
— de l'Esquirette chaude...	0.003753	0.00916
— de Rey	0.003565	0.08868
— de Larreessec	0.003566	0.00868
— de Bandot..............	0.003565	0.80868
— de Minvielle	0.001607	0.00391

1° L'eau de la *source du Clot*, située à 69 mètres de l'établissement, est conduite à l'hémicycle nord par une galerie souterraine; elle sert pour les bains et les douches ainsi qu'en boisson; voici d'après les analyses de Miahle et Lefort (1866) sa composition élémentaire.

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Sulfure de sodium	0.00882
— de calcium	indiqué
Acide sulfhydrique	indiqué
Chlorure de sodium	0.0899
— de lithium	indices
Iodure de sodium	indices
Carbonate de soude	0.0119
Sulfate de soude	0.0718
— d'ammoniaque	indiqué
— de chaux	0.0690
Borate de soude	?
Silicate de potasse et de magnésie	0.0307
Acide silicique	0.0322
Matière organique azotée	indiquée
	0.31432

2° L'ancienne *source de l'Equirette*, coulait par quatre filets de température différente; ceux-ci ont été divisés pour former deux fontaines spéciales de température diverse et constante : l'une thermale (35 degrés), l'autre protothermale (31,5 degrés).

a. La source de l'*Esquirette chaude*, située à 62 mètres de l'établissement où ses eaux sont conduites également par une galerie souterraine, est utilisée pour les bains, les douches et la boisson. Elle se différencie des autres par la grande quantité de gaz qu'elle dégage par bulles volumineuses et intermittentes; elle renferme les principes élémentaires suivants :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Sulfure de sodium	0.00913
— de calcium	indiqué
Acide sulfhydrique	indiqué
Chlorure de sodium	0.0891
— de lithium	indices
Iodure de sodium	indices
Carbonate de soude	0.0119
Sulfate de soude	0.0725
— d'ammoniaque	indiqué
— de chaux	0.0680
Borate de soude	?
Silicate de potasse et de magnésie	0.0275
Acide silicique	0.0342
Matière organique azotée	indiquée
	0.31233

b. L'*Esquirette tempérée*, située à 8 mètres nord de la précédente, est employée exclusivement pour les bains et les douches.

3° La *source du Rey* émerge à 53 mètres de l'établissement; ses eaux y arrivent comme les précédentes par des tuyaux en grès fin protégés par une couche de ciment, au réservoir des bains et à la buvette de l'*hémicycle du Rey*. Voici sa composition analytique.

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Sulfure de sodium	0.00868
— de calcium	indiqué
Acide sulfhydrique	indiqué
Chlorure de sodium	0.0889
— de lithium	indices
Iodure de sodium	indices
Carbonate de soude	0.0097
Sulfate de soude	0.0715
— d'ammoniaque	indiqué
— de chaux	0.0663
Borate de soude	?
Silicate de potasse et de magnésie	0.0267
Acide silicique	0.0343
Matière organique azotée	indiquée
	0.30608

Ces sources débitent 1,365 hectolitres d'eau en vingt-quatre heures.

Les trois autres sources, la *source Baudot*, la *source de Larressec* et la *source Minvielle* sont presque exclusivement employées en boisson; la première et la dernière situées, l'une à 65 mètres et l'autre à 200 mètres de l'établissement, sont abritées par un petit pavillon de bois où se trouve installée la buvette. Quant à la source de Larressecq dont les eaux du temps de Bordeu servaient de boisson ordinaire, elle coule à ciel ouvert. Telle est leur constitution élémentaire, par litre d'eau.

	BAUDOT.	LARRESSEC.	MINVIELLE.
	gr.	gr.	gr.
Sulfure de sodium	0.00868	0.00870	0.00391
— de calcium	indiqué	indiqué	indiqué
Acide sulfhydrique	indiqué	indiqué	indiqué
Chlorure de sodium	0.0895	0.0887	0.0543
— de lithium	indices	indices	indices
Iodure de sodium	indices	indices	indices
Carbonate de soude	0.0058	0.0038	0.0024
Sulfate de soude	0.0773	0.0706	0.0053
— d'ammoniaque	indiqué	indiqué	indiqué
— de chaux	0.0648	0.0643	0.0580
Borate de soude	?	?	?
Silicate de potasse et de magnésie	0.0255	0.0237	0.0763
Acide silicique	0.0342	0.0350	0.0399
Matière organique azotée	indiquée	indiquée	indiquée
	0.30578	0.29480	0.18011

En comparant les chiffres du tableau page 290, on voit que toutes les sources des Eaux-Chaudes possèdent, à quelques légères différences près, une constitution identique indiquant leur communauté d'origine; la minéralisation plus faible de la source Minvielle provient certainement d'une adjonction incessante d'eaux douces, et le degré de minéralisation des autres fontaines est en rapport direct avec l'élévation de la température. Leur minéralisation et leur température ne sont pas, il est vrai, constantes à toutes les époques de l'année; mais ces variations sont renfermées dans des limites très bornées.

Mode d'administration. — Ces eaux minérales sulfurées sodiques sont employées *intus et extra;* néanmoins, c'est le traitement externe qui représente la médication prédominante de cette station où les agents balnéo-thérapiques sont multiples; les quatre premières sources sont utilisées à leur température native en bains de baignoires et de piscine, en douches externes ou internes de toutes formes et de tout calibre; elles sont encore administrées en lotions et en bains de vapeur. A l'intérieur, l'eau de toutes les sources, mais principalement celle des trois dernières est prise en boisson, à la dose de un à plusieurs verres par jour; elle se boit dans certains cas coupée avec de l'eau ordinaire.

Action physiologique et thérapeutique. — Les Eaux-Chaudes que Mialhe et Lefort considèrent comme étant de même nature que les Eaux-Bonnes, se rapprocheraient plutôt, selon Durand-Fardel, par la façon dont elles sont tolérées par les personnes très excitables et dans les maladies nerveuses et utérines, des eaux sédatives de Saint-Sauveur et de certaines sources de Luchon et de Cauterets. Moins excitantes que les eaux de Barèges et les Eaux-Bonnes, elles sont reconstituantes et agissent principalement sur les muqueuses et sur la peau dont elles stimulent les fonctions; sous leur

influence, on remarque une accélération de la circulation générale. Dès les premiers jours de leur emploi, elles causent généralement une diurèse abondante ou des sueurs; quelquefois les malades sous leur action continue éprouvent les phénomènes de la *poussée*. Leurs effets sur le système nerveux (excitation ou sédation) varient suivant les sources et coïncident avec la température élevée ou tempérée des bains.

ce rapport. Au reste, ces deux stations se complètent l'une par l'autre : — leur rapprochement permet de combiner l'usage interne des Eaux-Bonnes avec le traitement balnéothérapique des Eaux-Chaudes.

Enfin voici, d'après le Dr Jolien, quelle est la spécialisation de chaque source, dans les nombreuses affections traitées avec succès à cette station :

Le Clot employé en boisson, bains, douches et injec-

TABLEAU ANALYTIQUE DRESSÉ PAR MIALHE ET J. LEFORT

COMPRENANT LES PROPORTIONS DES CORPS SIMPLES, DES ACIDES ET DES BASES CONTENUS DANS UN LITRE D'EAU

DES SOURCES DES EAUX-CHAUDES

	LE CLOT	L'ESQUIRETTE chaude.	LE REY	BAUDOT	LARRESSEC	MINVIELLE
	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.
Soufre	0.003625	0.003753	0.003565	0.003565	0.003575	0.001607
Acide chlorhydrique	0.0561	0.0556	0.0555	0.0559	0.0554	0.0339
Acide sulfurique	0.0811	0.0807	0.0793	0.0817	0.0776	0.0653
— silicique	0.0550	0.0546	0.0540	0.0531	0.0526	0.0520
— carbonique	0.0048	0.0048	0.0040	0.0025	0.0016	0.0010
— iodhydrique	traces	traces	traces	traces	traces	traces
— borique	?	?	?	?	?	?
Potasse	0.0079	0.0071	0.0069	0 0061	0.0061	0.0042
Soude	0.0922	0.0920	0.0874	0.0869	0.0869	0.0611
Chaux	0.0284	0.0280	0.0273	0.0265	0.0265	0.0239
Ammoniaque et lithine	indices	indices	indices	indices	indices	indices
Magnésie et alumine	indices	indices	indices	indices	indices	indices
Oxyde de fer	indices	indices	indices	indices	indices	indices
Matière organique	indiquée	indiquée	indiquée	indiquée	indiquée	indiquée
Total	0.329125	0.326553	0.317965	0.318165	0.310275	0.243.07

Par leurs vertus thérapeutiques, les Eaux-Chaudes répondent à des indications nombreuses; mais toutes leurs applications se rattachent naturellement aux applications communes des eaux sulfureuses en général ; elles conviennent d'une façon plus spéciale en raison de leurs propriétés sédatives dans le rhumatisme en général, même à l'état subaigu et surtout dans le rhumatisme nerveux; de même, elles sont d'un emploi très avantageux dans le traitement des affections dartreuses facilement excitables et dans les névropathies. Les rhumatismes chroniques, les dermatoses, les accidents attribués à la syphilis larvée, aux empoisonnements métalliques peuvent être traités aux Eaux-Chaudes avec succès (Izarié); et, l'on peut ajouter les catarrhes chroniques des organes génito-urinaires et la métrite chronique. On obtient sans doute aux Eaux-Chaudes dont la source Baudot, très employée en boisson, est considérée comme se rapprochant des Eaux-Bonnes par ses effets, de très bons résultats dans les affections chroniques, catarrhes ou autres, de l'appareil respiratoire; mais la proximité des Eaux-Bonnes restreint beaucoup leur pratique sous

tions dans *rhumatismes*, *aménorrhée*, *dysménorrhée*, *éruptions herpétiques*.

L'*Esquirette* intus et extra dans *affections nerveuses*, *inflammations chroniques*, *engorgements* et *ulcérations de l'utérus*, *stérilité*.

Le *Rey* en boisson, bains, douches et injections dans *rhumatismes*, *anémie*, *chlorose*, *scrofule*, *sciatique* et *hémiplégie*.

La source *Baudot* à l'intérieur ainsi qu'en bains et douches dans *irritations bronchiques*, *catarrhe chronique*, *pneumonie chronique*, *phthisie au début*, *engorgements articulaires*.

La source *Larressec* employée en boisson et en lotion dans *plaies* et *ulceres*, *ophtalmies chroniques*, *expulsions de corps étrangers*, *sequestres* et *esquilles*.

La source de *Minvielle* est prise en boisson et désulfurée par de l'eau de table dans *dyspepsie*, *gastralgie*, *entéralgie chronique*, *gravelle* et *migraine*.

La saison thermale qui commence le 1er juin, se ferme le 1er octobre; mais on donne des bains pendant toute l'année aux gens du pays.

EAUX MÈRES. Introduites à une époque indéterminée dans la thérapeutique hydro-minérale moderne par les médecins allemands, les eaux mères y occupent actuellement une place assez importante pour mériter une étude spéciale.

Depuis longtemps déjà, dans les grands établissements des bords du Rhin, on ajoutait à l'eau minérale des bains le résidu de l'évaporation des salines, lorsque Fontan en 1840 et Trousseau quelques années plus tard, firent connaître et préconisèrent en France cette pratique; celle-ci aurait pris naissance, d'après Rotureau, aux salines de Kreuznach, d'où elle se serait répandue dans les stations d'eaux chlorurées sodiques de l'Allemagne du Nord.

Cette nouvelle méthode n'avait pas tardé à être suivie en Suisse, où H. Lebert publiait dès 1839, des observations remarquables sur les effets obtenus en associant les résidus des salines de *Bex* aux eaux de *Lavey*; ses premières applications en France furent faites à l'établissement de Salins-les-Bains (Jura).

Il n'est pas facile de donner une définition précise des *eaux mères* qui, n'étant pas un produit naturel, ne pourraient être considérées cependant comme un produit artificiel. Les eaux mères (*Mutterlauge* en allemand) ne sont autre chose que le résidu de l'évaporation des salines, où l'on exploite le chlorure de sodium pour la consommation générale. Ce résidu est donc un *produit dérivé*, soit de l'eau de la mer, soit des eaux minérales fournies par les salines ou les bancs de sel de gemme.

Les seuls établissements thermaux établis près des salines industrielles ou des salins de la mer, ont à leur disposition immédiate des eaux mères; elles sont importées dans toutes les autres stations, telles que *Lavey* (Suisse), Hombourg (Allemagne), etc., où on les emploie pour suppléer à une minéralisation parfois insuffisante.

L'eau mère, qui renferme à un degré de concentration considérable les principes solubles dont se sépare le chlorure de sodium en se cristallisant, se présente sous l'apparence d'un liquide sirupeux, de couleur fauve ou brunâtre, sans odeur, d'une saveur âcre et très salée, d'une densité très grande. On l'obtient de deux façons, par l'*évaporation spontanée* ou bien par l'*évaporation artificielle*. C'est ainsi que dans les salins de la mer, l'évaporation se fait à l'air libre, sur de larges surfaces appelées *tables*. Le procédé dans les salines consiste à faire écouler lentement au travers de fascins l'eau salée des puits artésiens préalablement élevée jusqu'au faîte des bâtiments dits *bâtiments de graduation;* suivant le degré voulu de concentration, on fait passer la même eau par une série de migrations successives sur de nouveaux fagots d'épine où se précipitent des dépôts de sulfate et de carbonate de chaux plus ou moins colorés par de l'oxyde de fer.

La méthode de l'évaporation artificielle consiste à faire bouillir l'eau dans des chaudières de fonte, jusqu'à ce qu'elle marque de 20 à 25 degrés de concentration. Le dépôt formé au fond des chaudières ou *scholt* est séparé par décantation, tandis que les cristaux de chlorure de sodium sont laissés à nu; on recueille ensuite l'*eau mère*, c'est-à-dire ce qui résiste à la cristallisation.

Kreuznach et *Mannheim* en Allemagne; *Kissingen* en Bavière, *Elmen* et *Sassendorf* en Prusse; *Bex* (près Lavey) en Suisse; *Salins* du Jura et *Salies* de Béarn, en France sont les principaux centres d'exploitation des eaux mères que les salines de nos côtes peuvent fournir en abondance.

Les eaux mères obtenues et employées dans ces diverses stations thermales présentent quelques différences dans leur constitution chimique; s'ils offrent entre eux la même dissemblance que les eaux salées dont ils dérivent, ces produits ne sont cependant pas, indépendamment de leur degré de concentration, identiques à ces eaux salées; ils s'en éloigent par les modifications que subissent dans leurs rapports réciproques les principes constituants; quoi qu'il en soit, les eaux mères agissent dans le même sens thérapeutique que les eaux minérales.

D'une façon *générale*, les eaux mères telles qu'on les obtient par les procédés d'évaporation, se composent des éléments suivants: chlorures en proportions considérables, sulfates et carbonates; soude, chaux, magnésie et fer; l'iode y a été rarement constaté, par contre le brome y existe en proportion très variable, et l'on peut dire que ce sont là des *eaux bromo-chlorurées*.

Ainsi, le chorure de sodium domine dans l'eau mère de *Salins* (157 gr. 980 sur 317 gr. 720 de matières solubles par litre); le chlorure de calcium dans celles de *Kreuznach* (205 gr. 430) qui ne renferment que 7 gr. 8567 de chlorure de sodium et 5 gr. 0042 de chlorure de magnésium; au contraire, dans les eaux mères de *Bex*, ce dernier sel est dans les proportions de 142 gr. 80 sur 292 gr. 49 et dans celles de *Nauheim* de 249 gr. 0303 sur 4685 gr. 8686. Ozann a noté des traces d'iode dans l'eau mère de *Kreuznach*, Bromeis dans celle de Nauheim et Morin une proportion dosée d'iodure de magnésium (0 gr. 08) dans celle de Bex; néanmoins ce corps peut être considéré comme à peu près nul dans les composés de ce genre, tandis que les bromures y tiennent une place très importante. L'eau mère de Salins renferme d'après les analyses de Dumas, Favre et Pelouze, 2 gr. 700 de bromure, celle de *Montmorot* 0 gr. 55 (Bucquet); les analyses de Figuier et Mialhe attribuent 2 gr. 33 à celle de Salies en Béarn. Ces mêmes chimistes en ont trouvé 4 gr. 04 par litre dans les eaux mères de Nauheim qui, suivant Bromeis, contiendraient sur 2794 grammes de matières solubles pour 7680 parties, 6 gr. 7584 de bromure de potassium.

Les eaux mères de Kreuznach, les plus riches en bromure, renferment d'après Ozann: bromure de calcium, 44 grammes, bromure de potassium 12 grammes; il est vrai que d'après les recherches de Figuier et Mialhe, cette quantité se trouve réduite à 11 gr. 3, savoir: bromure de magnésium 2 gr. 6 et bromure de sodium 8 gr. 7. Enfin l'eau mère de Bex est celle qui en offre la moindre proportion: 0 gr. 65 de bromure de potassium.

Tandis que Figuier et Mialhe signalent seulement, fait remarquer Durand-Fardel, des bromures de magnésium et de sodium dans les eaux mères de *Kreuznach*, de *Nauheim* et de *Salies*, Ozann trouve des bromures de magnésium, de sodium et de calcium dans les eaux mères de *Kreuznach;* Bromeis, du bromure de potassium (traces) dans celles de *Nauheim;* Dumas, Favre et Pelouze, du bromure de potassium également dans celles de *Salins*, ainsi que Buquet dans celles de *Montmorot;* enfin Pyrame Morin, du bromure de magnésium seulement dans celles de Bex.

Voici d'ailleurs l'analyse des eaux mères les plus usitées:

1° *Eaux mères des salines* de SALINS (Jura).

Chlorure de sodium	168.0400
— de magnésium	60.9084
Sulfate de potasse	68.5856
— de soude	22 0600
Bromure de potassium	2.8420
Iodure de sodium	traces
Peroxyde de fer	traces
Eau par différence	680.5640
	1000.0000

(RÉVEIL, 1863.)

2° *Eaux mères des salines* de BEX (près Lavey, Suisse).

Sur 1000 grammes.

Chlorure de magnésium	142.80
— de calcium	40.39
— de potassium	38.62
— de sodium	33.92
Bromure de magnésium	0.65
Iodure de magnésium	0.08
Sulfate de soude	35.49
Silice	0.15
Alumine	0.39
Carbonate de chaux	traces
Fer	trases
Matière organique	indéterminé
	292.94

(PYRAME MORIN, 1851.)

3° *Eaux mères* de KREUZNACH (Allemagne), d'après l'analyse d'Ozann.

Sur 1000 grammes.

Chlorure de sodium	7.8567
— de magnésium	5.0052
— de potassium	2.2525
— de calcium	205.4300
Bromure de magnésium	2.6000
— de sodium	8.7000
	316.6000

4° *Eaux mères* de NAUHEIM (Allemagne), d'après les résultats analytiques de Bromeis.

Sur 7680 grammes.

Chlorure de soude	72.11
— de chaux	132.6333
— de calcium	2302.2263
— de magnésie	269.0303
— de fer / — de manganèse / — d'alumine	traces
Sulfate de chaux	5.7600
Bromure de magnésium	9.7504
Substances organiques	5.6080
Résidus insolubles	0.0000
Total des substances solides	2794.1314
Eau	4885.8686
	7680.0000

Dans les stations de Kreuznach et de Nauheim particulièrement, on fait subir à l'eau mère une réduction suffisante pour qu'elle passe de la consistance sirupeuse à un état quasi-solide. C'est sous cette dernière forme qu'elle est exportée dans des tonneaux. D'après l'analyse de Bromeis, le sel de Nauheim, c'est-à-dire l'eau mère solidifiée de Nauheim à cristallisation irrégulière et incomplète, possède la composition suivante :

Sur 7680 grammes.

Chlorure de soude	140.8509
— de chaux	206.5910
— de calcium	3150.7101
— de magnésie	318.8000
— de fer / — de manganèse / — d'alumine	faibles traces
Sulfate de chaux	8.9856
Bromure de magnésium	0.9984
Substances organiques	0.0000
Résidu insoluble	18.6624
	3845 5993
Eau	3834.4700
	7680.0000

Les *sels d'eaux mères de Salins*, analysés par Réveil, renferment par 1000 grammes :

Iodure de sodium	traces
Bromure de potassium	6.6752
Sulfate de potasse	19.7040
— de soude	224.1605
Chlorure de magnésium	142.5258
— de sodium	433.3286
Matières insolubles. *Inorganiques :* Sesquioxyde de fer avec traces de silice, carbonate de chaux, carbonates de magnésie	0.2000
Matières insolubles. *Organiques*	0.0800
Eau par différence	173.3269
	1000.0000

Ou bien :

Iode	traces
Brome	4.4800
Chlore	313 0113
Acide sulfurique	135.3240
Magnésie	60.0113
Potasse	10.2252
Soude	327.3246
Matières insolubles. *Inorganiques :* Silice, peroxyde de fer, carbonates de chaux et de magnésie	0.2000
Matières insolubles. *Organiques*	0 0800

Et Réveil ajoutait à cet exposé analytique publié en 1863 :

« Au moyen de ces sels, on pourra préparer des bains médicinaux qui, par leur composition, se rapprochent des eaux fortement chlorurées sodiques et bromurées; nous ne doutons pas que la thérapeutique ne tire un jour un grand emploi de ces sels. Il suffira au médecin d'en faire usage pour combattre le lymphatisme et la scrofule, pour que nous cessions de payer à l'Allemagne un tribut onéreux pour les sels de Nauheim et de Kreuznach, qui sont à peu près les seuls utilisés jusqu'à ce jour. » Ce vœu patriotique de Réveil a été exaucé; la France ne paie plus ce tribut à l'Allemagne, mais nous ne tirons pas encore des eaux mères, qu'il nous est si facile d'avoir, tout le parti qu'offre cette médication.

Mode d'administration. — Les eaux mères s'emploient à l'intérieur, en boisson; et à l'extérieur en bains, en applications locales et en injections. Leur usage interne rencontrera toujours une sorte de barrière dans la répugnance invincible qu'éprouve généralement les malades à ingérer ce liquide sirupeux d'une saveur si désagréable, alors même qu'elle est atténuée ou masquée par des artifices variés. L'eau mère est prise en boisson à doses fractionnées, de 2 à 4 grammes, une ou deux fois par jour et pendant les périodes de

vacuité de l'estomac; la dose diluée dans un quart de verre d'eau ordinaire, de lait ou de sirop peut être progressivement portée, suivant la tolérance des voies digestives, jusqu'à deux verres entiers par jour. Le principal usage des eaux mères consiste dans la médication externe; elles sont employées aussi bien en Allemagne qu'en France à additionner les bains généraux de manière à en augmenter puissamment la minéralisation. C'est ainsi qu'on ajoute à des bains d'eau salée simple un litre d'eaux mères, puis deux et en élevant la dose suivant les cas jusqu'à : 8 à 10 litres à Nauheim (Rotureau); 20 à 30 à Kreuznach (Prieger); 15 à 30 litres à Salins (Dumoulin). M. Lebert (de Lavey), qui le premier employa les eaux mères à l'intérieur, indique 12 à 18 litres comme dose ordinaire d'un bain d'adulte de 150 litres d'eau salée. Il s'entend du reste, comme le dit si bien Durand-Fardel, que ces quantités se règlent sur l'âge, le sexe, le tempérament, sur la maladie et sur l'idiosyncrasie des malades. En outre, les eaux mères sont utilisées à l'extérieur, en applications topiques faites à l'aide de compresses de linge imbibées d'eau mère pure ou mitigée. La durée de l'application de ces compresses est de deux heures, à raison de deux compresses par jour. Enfin les eaux mères sont encore employées en injections dans les plaies profondes et les trajets fistuleux.

Quant aux sels d'eaux mères qui fournissent un équivalent se prêtant à toutes les exigences de la pratique, ils sont utilisés loin des salines, soit dans les stations dont les sources sont d'une minéralisation insuffisante, soit hors de la saison thermale pour les malades appelés à continuer la médication bromo-chlorurée. Les bains généraux sont additionnés de un à huit kilogrammes de sels.

Action physiologique et thérapeutique. — Il ne peut être question dans cette étude d'ensemble que des effets physiologiques et thérapeutiques que possèdent en commun les eaux mères sans dictinction d'origine. Ces eaux minérales de *seconde main*, suivant l'heureuse expression du Dr Carrière, d'une si grande richesse en principes actifs, sont puissamment *résolutives*, *altérantes* et *névrosthéniques*. Leur usage détermine des phénomènes physiologiques qui se résument en une stimulation de l'organisme si puissante qu'elle peut produire des effets congestifs fâcheux et même des accidents graves. Les malades soumis à cette méthode de traitement doivent donc être l'objet d'une surveillance constante, et il est de précepte de ne jamais dépasser le cinquième du bain tout entier par l'addition d'eau mère. Prises à l'intérieur, ces eaux produisent chez certains sujets en même temps que l'irritation des muqueuses, tantôt des crampes et des dilatations gazeuses, tantôt de la diarrhée et quelquefois des vomissements. La tolérance chez d'autres s'établit assez facilement. A l'extérieur, elles provoquent tout d'abord chez le baigneur, la chaleur et la rougeur du corps et bientôt surviennent les phénomènes de la saturation : courbature générale avec sécheresse à la peau, principalement à la face palmaire des mains, pouls tendu, inappétence, céphalalgie et l'embarras gastrique se prononce pour peu qu'on poursuive le traitement. Celui-ci doit être suspendu et repris après quelques jours. Ces phénomènes de saturation, dit le Dr Guyenot, de Lyon, sont loin d'être produits chez tous les malades par des doses identiques. La tolérance est très variable et on ne peut donner ici que quelques règles sommaires. Le plus ordinairement, les individus polysarciques résistent mieux, les strumeux torpides sont dans la même catégorie. Bien au contraire, les malingres, les gens nerveux, qui ont la forme érétique du tempérament lymphatique sont généralement d'une intolérance qui exige une prudence plus persévérante. D'après Carrière (*Recherches sur les eaux minérales sodo-bromurées de Salins*, 1856), cette tolérance s'établit assez promptement quand les bains sont convenablement mitigés et prescrits avec prudence; l'eau donne même bientôt une sensation douce et onctueuse à la peau, au lieu de picotements plus ou moins vifs que provoquaient les premières immersions. Les conséquences de cette excitation sagement proportionnée sont, dans les cas les plus favorables et surtout en présence des maladies asthéniques, de réveiller les forces vitales et de donner une nouvelle impulsion aux activités fonctionnelles.

L'application quelque peu prolongée sur la peau saine de compresses de linge imbibé d'eau mère pure produit de la chaleur et de la rougeur; l'action de ces compresses *échauffantes*, comme les appellent les médecins allemands, diffère par son énergie de la réaction provoquée par la *serviette hydrothérapique;* il y a là une hyperthermie plus marquée, une suractivité des capillaires superficiels décélées par une rougeur plus intense.

D'après Constantin Paul, l'application sur la peau de ces *compresses échauffantes* produit dans les premiers instants un refroidissement de la peau d'un degré environ; puis après une demi-heure, le malade accusera une forte chaleur, sans que pourtant le thermomètre dénote une élévation de température de plus de 2 à 3 dixièmes de degré.

Sur les muqueuses, ces applications topiques ont naturellement des effets encore plus puissants et lorsque les téguments sont à nu, l'eau mère produit une sensation de cuisson plus ou moins vive qui s'ajoute aux phénomènes précédents. Cette douleur, dit le Dr Guyenot (*Annales de la Société d'hydrologie médicale de Paris*, 1881-82), varie suivant l'état des surfaces altérées et force souvent au début à mitiger l'eau mère avec de l'eau simple; dans les plaies qui laissent à découvert le tissu cellulaire, les muscles, les tissus fibreux ou les os, mêmes symptômes d'autant plus douloureux que le réseau nerveux se trouve être plus riche. Enfin il n'est pas rare d'observer à la suite des applications topiques d'eaux mères survenir sur la peau saine circonscrivant la plaie une poussée de plaques érythémateuses et quelques légères pustules.

Ceci posé, il est facile de concevoir toutes les ressources qu'offrent à la médecine hydrologique les eaux mères ou le résidu de l'évaporation des salines. L'emploi de ces composés constitue un moyen thérapeutique précieux dans tous les cas où existe l'indication d'une médication fortement altérante et résolutive. A la vérité, les eaux mères ne peuvent être considérées comme un simple agent de renforcement des eaux minérales, d'une minéralisation insuffisante; c'est bien là un *médicament nouveau* possédant une constitution chimique propre et des propriétés spéciales par suite de la mise en saillie de quelques-uns de ses principes constitutifs, du brome en particulier. D'une manière générale, les eaux mères associées au traitement hydrominéral, viennent ajouter aux actions altérantes et résolutives, plutôt qu'à l'action reconstituante. Aussi leurs attributions thérapeutiques se rapportent-elles d'une

façon très précise aux affections qui dérivent du lymphathisme ou de la diathèse scrofuleuse.

Les eaux mères donnent les résultats les plus excellents dans la scrofule, considérée dans toutes ses formes et toutes ses périodes même les plus graves et les plus invétérées, depuis le simple engorgement ganglionnaire jusqu'aux manifestations aussi variées que désastreuses (tumeurs blanches, carie, lupres, etc.), de l'état diathésique en pleine expansion.

A défaut d'une guérison confirmée, on obtient toujours une amélioration radicale, à la suite d'un traitement suivi avec persévérance pendant plusieurs années et aux époques opportunes. Durand-Fardel considère l'emploi des eaux mères dans la thérapeutique usuelle — dans la médecine des enfants surtout — comme un médicament très précieux qui n'est point assez connu.

On obtient, dit le savant hydrothérapeute, par les eaux mères à la dose de 2 à 4 grammes diluées dans un liquide quelconque aromatisé ou mieux dans du lait, un médicament bromuré en même temps que chloruré sodique, qui ne le cède certainement pas en efficacité à l'huile de foie de morue, qui n'est pas plus désagréable à prendre et est en général bien plus facile à faire tolérer par l'estomac.

Quoi qu'il en soit, la médication externe constitue jusqu'ici la base de cette méthode de traitement qui exige dans tous les cas une surveillance attentive, en raison de sa très grande activité. Les bains minéraux qu'on additionne au besoin de 45 litres d'eaux mères, conviennent surtout aux scrofuleux torpides et obèses, suivant la juste remarque de Guyénot, qui a obtenu également des succès remarquables avec les applications topiques de ces composés chloro-bromurés sodiques. Les compresses échauffantes appliquées au traitement des engorgements ganglionnaires ou cellulaires ou articulaires, aident singulièrement l'action résolutive des bains; leurs effets résolutifs sont encore mis à profit dans les abcès ganglionnaires avec ou sans décollement; dans les plaies osseuses et dans les engorgements viscéraux du foie, de la rate, de la région pelvienne; dans les dépôts péri-articulaires et les fongosités des tumeurs blanches, enfin dans les engorgements péri-utérins. Sous l'influence du traitement général et des compresses, dit Guyénot, on modifie le fibrome de l'utérus (à forme hémorrhagique surtout) assez pour réduire la plupart du temps cette affection à une gêne qui devient tolérable. Enfin les injections d'eaux mères dans les infractus et les trajets fistuleux donnent d'excellents résultats.

Ces applications topiques apportent avec leur action substitutive, toute locale, un élément qui s'ajoute aux actions résolutives, reconstituantes et altérantes, effectuées par l'ensemble de la médication.

En présence des bons effets obtenus par l'emploi des eaux mères, on a cherché à déterminer la raison thérapeutique de leur efficacité. « Restait à savoir, écrivait Trousseau (*Traité de thérap. et de mat. méd.*), lequel des sels contenus dans les eaux mères pouvait, à bon droit, revendiquer l'honneur de certaines cures. » Le problème posé en 1855 par l'illustre thérapeutiste est encore à résoudre. Certes l'observation clinique n'a pas cessé de fournir depuis un grand contingent d'heureux résultats; mais si ces résultats ont servi à préconiser et à généraliser cette méthode de traitement, il faut avouer que les causes effectives nous échappent en partie du moins. L'analyse chimique ne révèle pas seulement des dissemblances dans la composition des eaux mères des diverses stations : elle présente encore des divergences, pour la même eau mère; d'un autre côté, les médecins sont loin d'avoir une seule et même opinion sur le mode d'action des principes constitutifs de ces eaux minérales de seconde main.

Les uns le placent dans la prédominance du chlorure de sodium, et sont portés à négliger l'action des bromures; ceux-là l'attribuent aux bromures constituant un médicament très actif; pour d'autres enfin, l'eau mère n'est que l'extrait pour ainsi dire de l'eau minérale d'où elle provient.

Ces diverses hypothèses montrent que la question loin d'être élucidée, exige encore de nouvelles et sérieuses recherches.

En attendant, toujours est-il que la médecine hydrologique possède dans les eaux mères un agent thérapeutique puissant et d'une incontestable valeur.

EAUX MINÉRALES (*Au point de vue chimique*). Lorsque les vapeurs aqueuses tenues en suspension dans l'atmosphère se condensent sous l'influence du refroidissement des parties supérieures et se résolvent en pluies, une partie de ces eaux pluviales coule à la surface du sol ou à une profondeur peu considérable et constitue les fleuves, les rivières; l'autre pénètre à travers les terrains perméables et tend à gagner lentement les parties souterraines, non seulement à travers les fentes, les crevasses et les plans de stratification des roches, mais encore en cheminant dans leurs pores microscopiques, au milieu de ce réseau de fentes capillaires qui existent toujours, même dans les roches les plus compactes en apparence.

Ces eaux, bien qu'à peu près pures au moment de leur chute, renferment cependant en dissolution ou en suspension, outre une quantité minime de matières inorganiques ou organiques enlevées à l'atmosphère, une proportion plus ou moins grande des gaz constituants de l'air, l'oxygène, l'azote, l'acide carbonique. Dans leur contact avec les terrains inférieurs, ces eaux exercent sur eux, en vertu de leur constitution même, une action multiple qui change lentement leur composition à tous deux.

L'action dissolvante est celle qui nous intéresse seule. Sous l'influence de l'acide carbonique que les eaux pluviales tiennent en dissolution et dont la proportion augmente par leur passage à travers les couches supérieures riches en débris végétaux dont la décomposition lente donne naissance à de l'acide carbonique qui se dissout à son tour, elles réagissent sur les composés minéraux qui constituent les roches. A l'action dissolvante de l'acide carbonique et de l'eau, auxquels résistent peu de corps, il faut ajouter l'action comburante de l'oxygène et dans certains cas l'élévation de température à laquelle ces eaux sont soumises en raison même de la profondeur à laquelle elles ont pu parvenir. On sait que certaines eaux minérales arrivent à la surface du sol avec des températures de 60, 80 et même 100°. Leur composition chimique peut donc devenir extrêmement compliquée, puisque aux corps normalement solubles dans l'eau il faut ajouter ceux qui se dissolvent en présence de l'acide carbonique ou d'une température élevée, et ceux qui, naturellement insolubles, subissent sous ces influences multiples des modifications chimiques, des décompositions, qui les rendent solubles sous une autre forme.

Un certain nombre de roches sont plus particulièrement attaquées par les eaux souterraines. Parmi elles nous citerons le gypse ou sulfate de chaux. Bien que sa solubilité soit relativement très faible, l'eau peut cependant, dans les conditions normales de température, en dissoudre 1 p. pour 460 et cette proportion augmente, comme on le sait, jusqu'à la température de 35°, à laquelle correspond son maximum de solubilité.

Le sel gemme, chlorure de sodium, bien que le plus souvent protégé par des couches argileuses imperméables, est attaqué par l'eau grâce aux fissures multiples qui existent dans l'argile. Le plus souvent en effet, il se trouve mélangé avec elle, formant les *argiles salifères*, ou même dans des cas plus rares il présente des amas considérables, à l'état naturel. Les eaux souterraines doivent donc se charger facilement de ces deux composés et on les retrouve en effet dans la plupart d'entre elles.

Les roches calcaires, qui constituent à elles seules les assises les plus importantes du globe, résistent assez bien à l'action de l'eau ordinaire qui n'en dissout à la température ordinaire que 2 à 3 cent millièmes et à l'ébullition 1/8834.

Mais comme nous l'avons vu, les eaux souterraines se sont enrichies en acide carbonique et elles exercent alors à la faveur de cet acide une action dissolvante des plus marquées sur le carbonate calcaire, quelle que soit sa forme naturelle cristalline ou amorphe. Comme de plus les roches calcaires sont presque toujours associées à de la *Dolomie* (carbonate double de chaux et de magnésie), il se fait entre le sulfate de chaux s'il en existe en dissolution et le carbonate de magnésie une double décomposition en vertu de laquelle il se forme d'un côté du carbonate de chaux qui se dissout à l'état de bicarbonate et de l'autre du sulfate de magnésie soluble. Nous retrouvons en effet dans les eaux souterraines le bicarbonate calcaire et le sulfate magnésique.

Les roches silicatées sont également attaquées par l'eau chargée d'acide carbonique qui décompose les silicates, s'empare de la soude, de la potasse, du fer, du manganèse, en éliminant l'acide silicique, qui peut lui-même se dissoudre à la faveur d'une température élevée. Les silicates d'alumine et de magnésie résistent seuls à cette action.

Les basaltes eux-mêmes, malgré leur apparence homogène, sont décomposés dans les mêmes conditions et abandonnent aux eaux souterraines une partie de leurs constituants.

En résumé, il n'est pour ainsi dire aucun composé minéral qui ne puisse se dissoudre dans les eaux souterraines sous les influences multiples de l'eau, de l'acide carbonique, de l'oxygène, de la température et parfois de la pression qu'elles ont supportée. Si parmi ces composés quelques-uns d'entre eux se déposent lorsque les eaux viennent sourdre à la surface du sol par suite, soit de l'élimination de l'acide carbonique, soit de l'abaissement graduel de température, il n'en reste pas moins en dissolution une proportion assez notable de ces composés dont la diversité communique aux eaux qui les renferment une constitution spéciale.

Parmi les substances que l'on rencontre le plus ordinairement dans les eaux minérales, nous citerons le sulfate de chaux, le bicarbonate calcaire, le chlorure de sodium, ainsi que les bromures et les iodures qui l'accompagnent ordinairement, les fluorures alcalins et calcaires, le bicarbonate et le sulfate de magnésie, les carbonates de potasse et de soude, le fer à l'état de bicarbonate, de crenate, etc., l'acide phosphorique combiné avec les alcalis, la chaux, l'alumine, des silicates alcalins, surtout quand le sol est porphyrique, granitique ou gneissique. A ces substances, il faut ajouter des gaz comme le chlore, l'acide carbonique, l'azote, l'hydrogène sulfuré, des oxydes tels que la lithine, et des métaux tels que l'étain, le plomb, l'argent, l'antimoine, l'arsénic, le cobalt, le cuivre, le cæsium, le rubidium, etc., mais en proportions très minimes. Les proportions de ces corps simples ou composés varient beaucoup, mais on ne connaît de solution réellement saturée que pour les eaux tenant en dissolution du sulfate de chaux et du chlorure de sodium.

Ainsi chargées de composés minéraux en quantités variables suivant les roches qu'elles ont traversées, la température à laquelle elles ont été soumises, et renfermant de plus des composés organiques et organisés sur la nature desquels on n'est pas toujours d'accord, les eaux reparaissent à la surface du sol après un parcours souterrain variable et constituent les *sources* dont la composition change suivant la profondeur même à laquelle les eaux météoriques ou autres ont pu parvenir. Les eaux météoriques ne sont pas en effet les seules qui puissent ainsi passer à travers les fissures des assises du globe, et l'on admet que les eaux de la mer peuvent se trouver dans ce cas et reparaître à la surface par suite de la différence de niveau, après s'être plus ou moins saturées des composés chimiques avec lesquels elles ont été en contact.

Parmi les sources, les unes, qu'un long usage ou qu'une analyse soigneuse ont fait regarder comme pouvant être employées à tous les usages domestiques, sont considérées comme *Eaux potables;* les autres, au contraire, qui paraissent douées de propriétés thérapeutiques spéciales, à cause de leur composition chimique compliquée, ou de leur température élevée, ou parfois même de toutes deux à la fois, sont regardées comme impropres à l'alimentation et portent le nom d'*Eaux minérales*.

Il semble donc facile, en partant de ces données, de définir ce que l'on doit entendre par eaux minérales et de délimiter nettement les caractéres qui les distinguent des eaux potables. Un examen attentif nous prouvera qu'il n'en est rien.

On a critiqué, non sans raison, ce titre d'Eaux minérales, qui semblerait indiquer que *seules* ces eaux tiennent en dissolution des principes minéraux. Nous savons, au contraire, que toutes les eaux terrestres renferment une proportion plus ou moins considérable de composés minéraux et que l'eau de pluie elle-même n'en est jamais exempte. Pour trouver une eau réellement pure, il faudrait s'adresser à l'eau distillée et encore est-il nécessaire qu'elle ait été obtenue dans des conditions spéciales. Faut-il remplacer cette dénomination par une autre prêtant moins à l'équivoque? Ce serait désirable sans doute mais, en pareille matière, l'usage fait loi et le nom d'eau minérale a prévalu. Le caractère le plus général qui sert à les différencier des eaux potables est leur minéralisation, c'est-à-dire la quantité plus considérable de matières minérales tenues en dissolution. Si ce caractère est vrai de celles qui sont fortement minéralisées, dans quelle classe doit-on ranger certaines eaux qui, bien qu'employées dans toutes les conditions ordinaires et regardées comme eaux potables, renferment cependant plus de matières minérales que

certaines eaux dites minérales. Ainsi l'eau du canal de l'Ourq, à Paris, titre 30 à 31° à l'hydrotimètre et renferme en moyenne 0,580 de matières fixes. Par contre l'eau de la source des Dames à Plombières contient 0,252 de matières fixes. La première est employée comme eau potable, la seconde est une eau minérale, c'est-à-dire qu'elle paraît jouir de propriétés thérapeutiques spéciales. Les composés minéraux sont à peu près les mêmes et la minéralisation est, comme on le voit, plus grande dans l'eau de l'Ourq. Il y a donc là un écueil difficile à franchir et dont il serait facile de multiplier les exemples.

Est-ce la thermalité qui doit servir à les distinguer? Mais si certaines d'entre elles émergent de leur source à une température supérieure à celle du lieu, température qui peut varier de 20° à 40°, 50° ou même 100°, le plus grand nombre présente une température normale et quelques-unes même sont froides. Par contre, certaines eaux présentent une composition minérale qui les fait ranger sans conteste parmi les eaux potables, malgré leur température élevée au lieu d'émergence, température qui les ferait classer parmi les eaux minérales si l'on ne consultait que ce criterium. Ainsi les eaux des puits de Grenelle et de Passy ont une température de 27 à 28° à leur sortie du tube et elles n'en sont pas moins employées comme eaux potables après leur refroidissement, il est vrai.

Invoquera-t-on l'action curative des eaux minérales? Mais outre qu'un certain nombre d'entre elles jouissent de propriétés qu'on pourrait qualifier de douteuses, ne sait-on pas l'usage souvent heureux que fait aujourd'hui l'hydrothérapie de l'eau ordinaire, sans que cependant celle-ci puisse revendiquer, même dans ce cas, le titre d'eau minérale?

Il est donc difficile, au moins quand on arrive à certaines eaux qui forment pour ainsi dire le passage entre les eaux curatives ou médicamenteuses et les eaux potables, de savoir dans quelle catégorie on doit les ranger, et c'est précisément l'écueil auquel on se heurte dans toutes les classifications artificielles.

Si, par suite, ni la proportion prédominante de matières minérales, ni la thermalité, ni même l'action curative ne peuvent servir à nous faire connaître, dans un plus grand nombre de cas qu'on ne l'admet généralement, si une eau doit être rangée parmi les eaux minérales ou parmi les eaux potables, quel est donc le criterium auquel on doit s'adresser pour les distinguer entre elles? A la rigueur, ce criterium n'est pas indispensable, mais en réalité, il n'y en a qu'un. C'est l'expérience qui seule peut nous indiquer si une eau possède réellement des propriétés curatives particulières, quelles que soient du reste sa composition chimique et sa thermalité. Elle seule peut nous mettre en garde contre la facilité avec laquelle on accorde aujourd'hui, dans un but plus ou moins avouable, le titre d'eaux minérales à des eaux que rien ne différencie de celles que nous employons chaque jour, qui présentent une composition chimique à peu près analogue et dont la température ne dépasse pas celle du lieu où elles émergent.

On peut donc attribuer la qualification de minérales aux eaux souterraines reparues à la surface qui, après avoir été employées pendant un temps plus ou moins long dans un but curatif, ont donné des résultats sérieux, probants, contrôlés par l'expérience et la science, mais il convient d'insister sur ce fait indéniable c'est que la limite extrême qui les sépare des eaux potables est impossible à tracer, et que telle eau regardée comme minérale peut fort bien être propre à tous les usages économiques, de même qu'une eau regardée et usitée comme eau potable peut à son tour appartenir à la classe des eaux minérales, malgré sa moindre minéralisation. Ajoutons qu'il n'y a là qu'une définition de mots et non de choses, laissant du reste le plus grand vague dans l'esprit.

Si la définition exacte de ce que l'on doit entendre par eaux minérales est difficile, si la délimitation entre elles et les eaux potables, en tant qu'elle soit utile, ne peut être tracée nettement, trouverons-nous au moins dans l'analyse chimique des renseignements exacts sur leur composition, et de cette composition pourrons-nous déduire leurs qualités curatives? Ici deux points sont à considérer, l'exactitude de l'analyse d'abord et l'attribution à certains composants ou à leur proportion des propriétés spéciales dont jouissent les eaux minérales.

Les premières analyses furent faites à une époque où la science chimique, encore dans l'enfance, ne possédait pas la sûreté de main qu'elle a acquise depuis. La loupe et le microscope étaient beaucoup plus consultés que les procédés chimiques et, si ces moyens d'investigation ont été pendant longtemps un peu trop abandonnés, il n'en est pas moins vrai qu'ils ne constituaient pas à eux seuls une méthode sérieuse et sûre.

Plus tard, les recherches furent mieux dirigées par Lavoisier, Berthollet, Gay-Lussac, Thénard et surtout Berzélius, qui porta la science analytique à un degré de perfection qui n'a guère été dépassé depuis. De nos jours enfin, l'analyse spectrale mit entre les mains des chimistes hydrologistes un moyen de recherche des plus précieux et des plus délicats, grâce auquel on parvint à découvrir dans les eaux des substances que l'on n'y pouvait même soupçonner par les procédés chimiques les plus perfectionnés.

La chimie paraît donc aujourd'hui suffisamment armée pour arriver à la connaissance parfaite d'une eau minérale quelconque.

Mais en admettant que toutes les analyses soient faites avec le plus grand soin, en regardant comme parfaitement acquis qu'elles nous indiquent la quantité exacte de substances fixes ou volatiles que renferme une eau minérale, il y a un obstacle contre lequel elle vient se heurter et qu'il lui est bien difficile d'éviter. En effet, après avoir trouvé d'un côté des bases, de l'autre des acides ou des corps simples, l'analyse conclut par le calcul à l'existence de composés qu'elle reconstitue ensuite d'après les vues les plus probables sur les affinités respectives des acides et des bases. Cette reconstitution traduit-elle réellement ce qui est? On peut supposer le contraire, car comme on est obligé d'évaporer l'eau pour reconnaître et doser ses composants, sous l'influence de cette évaporation « des substances volatiles se dissipent, les sels perdent quelques-uns de leurs composants, se modifient ou sont dénaturés dans leur composition. Les bicarbonates passent à l'état de carbonates; des sels ferreux et manganeux se changent en sous-sels ferriques et manganiques ou en sesquioxydes. Des sulfures deviennent des hyposulfures, des sulfites ou des sulfates; des silicates passent à l'état de carbonates et d'acide silicique; enfin certains chlorures, iodures, bromures, peuvent laisser échapper en tout ou en partie le chlore, l'iode et le brome qui s'y trouvaient combinés. De plus, il arrive que des sels, réagissant entre eux, produisent des échanges de bases, en raison

de l'insolubilité ou du peu de solubilité des uns ou des autres. Comme on le voit, l'évaporation doit donner des résidus qui ne représentent plus la composition première d'une eau, et l'analyse de ces résidus, pour la déterminer, ne conduit plus à la vérité qu'on cherchait ». Nous avons tenu à reproduire ces lignes du *Traité pratique d'analyse chimique des eaux minérales* d'Ossian Henry père et fils, car à notre avis, elles expriment des faits vrais et avec lesquels on ne compte pas toujours assez.

Une analyse d'eaux minérales est toujours délicate et difficile et l'interprétation des résultats trouvés pourra donc fort bien ne pas représenter exactement leur constitution. Chaque chimiste les interprétera à sa façon; on pourra même se contenter d'inscrire les quantités trouvées de chaque corps sans chercher à reconstituer hypothétiquement les composés dont il dérivent. Les uns trouveront des sulfates ou des bicarbonates là où les autres reconnaissent des silicates ou des phosphates, et le champ est vaste des erreurs que l'on peut ainsi commettre.

Deux analyses, faites sur la même eau par des chimistes également compétents, nous montreront combien peuvent diverger les interprétations d'une analyse et même les nombres ou les composés trouvés. O. Henry et L'Héritier ont analysé, en 1855, l'eau de la source des Dames à Plombières et la même eau fut étudiée de nouveau, en 1862, par Jutier et Lefort. Voici les résultats de leurs recherches et la façon dont ils ont reconstitué hypothétiquement les principes minéralisateurs.

1° ANALYSE D'O. HENRY ET LHÉRITIER

Acide silicique	0.0116
Alumine	0.0100
Silicate de soude	0.0818
— de potasse	0.0040
— de chaux	0.0320
Chlorure de sodium	0.0360
Sulfate de soude supposé anhydre	0.0820
Arséniate de soude	0.0007
Iodure	traces
Sesquioxyde de fer	traces
Phosphate	traces
Matière organique azotée	0.0200
Fluate et borate ou acide borique	douteux
Total des matières fixes	0.2781

2° ANALYSE DE JUTIER ET LEFORT

Oxygène	Cent. cubes	1.77
Azote	—	9.62

	Grammes.
Acide carbonique libre	0.01267
— silicique	0.02731
Sulfate de soude	0.09274
Silicate de soude	0.05788
— de lithine	traces
— d'alumine	traces
Bicarbonate de soude	0.01123
— de potasse	0.00133
— de chaux	0.03868
— de magnésie	0.00070
Chlorure de sodium	0.00927
Fluorure de calcium	traces
Matière organique azotée	indiquée
Total des matières fixes	0.25281

En rapprochant l'une de l'autre ces deux analyses, on voit combien elles diffèrent entre elles non seulement dans l'interprétation des résultats, mais encore dans les quantités trouvées et dans la nature des corps; l'une signale de l'arsenic et des phosphates, l'autre ne les cite pas, l'une trouve 0,2781 de matière fixe, l'autre 0,25281 seulement. Il serait facile de multiplier ces exemples et il est probable que les analyses nouvelles qui vont être entreprises sur toutes les eaux minérales de France ne feront que les augmenter encore.

Aussi Chaptal a-t-il pu dire avec raison « en analysant une eau minérale on n'en dissèque que le cadavre. »

Cette incertitude sur la composition exacte des eaux minérales ne présente en fait qu'une importance pratique médiocre pour les eaux connues, réputées bonnes et dont les effets thérapeutiques sont sanctionnés par l'expérience. Mais il n'en est plus de même quand il faut fabriquer de toutes pièces des eaux minérales artificielles, qui doivent, pour être efficaces, présenter avec celles qu'elles tendent à remplacer une analogie de composition aussi complète que possible. Nous verrons en traitant des eaux minérales artificielles comment on s'est efforcé de tourner la difficulté sans toujours y parvenir.

Il en est encore ainsi, quand, de la composition chimique d'une eau dont les effets thérapeutiques n'ont pas encore été sanctionnés par l'expérience, on veut déduire *à priori* ses propriétés curatives. Il faut ici la plus grande circonspection, car combien d'analyses ont été faites pour exalter outre mesure une source inconnue jusqu'alors, et, quand on dissèque ces analyses, quand on étudie sérieusement les constituants minéraux de ces eaux si vantées, ainsi que leurs proportions, ne trouve-t-on pas souvent et en quantités analogues, les mêmes composés minéraux ou organiques qui caractérisent les eaux potables les plus ordinaires?

Il se peut en outre que par suite de la précision plus grande des procédés analytiques on arrive à trouver dans certaines eaux des corps simples ou composés qui avaient jusqu'alors passé inaperçus ou dont l'existence n'avait pas été soupçonnée. C'est ce qui est arrivé pour l'iode, pour l'arsenic, pour les métaux tels que le cœsium, le rubidium, que l'analyse spectrale a décélés dans la plus grande partie de nos eaux minérales, pour la lithine, etc.; puis quand on les eut trouvés et caractérisés on se hâta de leur attribuer la plus grande partie, sinon la totalité de l'action curative des eaux, dans la composition desquelles ils entraient. Après le règne de l'iode, vient celui de l'arsenic, puis celui des métaux spectraux, etc. Il y a là certainement une exagération contre laquelle on ne saurait trop réagir, car, à part certaines exceptions bien connues, ces corps simples ou composés n'entrent dans la constitution de ces eaux que pour une part fort modeste, des milligrammes, et souvent même des millionièmes de gramme, que l'on retrouvera, quand on voudra les rechercher, dans les eaux réputées les plus salubres et dont on n'a jamais songé à se servir comme eaux minérales.

Enfin il faut noter, ce qui augmente encore la difficulté de connaître leur composition exacte, que si certaines eaux minérales semblent conserver une composition invariable, il en est d'autres, au contraire, qui éprouvent des changements dans leur débit, leur composition ou leur température, sous des influences extrêmement variables elles-mêmes, la pluie, la sécheresse, les différentes périodes de l'année, etc. On cite comme exemple l'eau d'Uriage, dans laquelle les proportions de sels tenus en dissolution varient de 6 à 7 grammes ou même à 8 ou 9. Les eaux de Steinbad, à Tœplitz, renferment à peine aujourd'hui quelques traces des sels qui les avaient fait

ranger, par Ambrozzi, parmi les eaux salines les mieux caractérisées. Les eaux du Mont-Dore ne renfermeraient plus aujourd'hui la même quantité de silice que les analyses les plus soigneuses y avaient constatées autrefois. D'après Lecoq « les eaux de Saint-Nectaire et de Vichy n'ont plus la même richesse en substances minérales qu'autrefois et leur composition n'est plus la même qu'à l'époque où elles formaient ces immenses dépôts siliceux et aragonitifères que l'on trouve aujourd'hui aux environs des lieux où elles sourdent. » C'est ainsi que pourraient s'expliquer les divergences que l'on remarque entre les analyses les plus consciencieuses faites à la source même, mais à des époques différentes. Ces modifications n'ont rien d'extraordinaire, car les eaux minérales peuvent subir à la longue des changements par suite de la destruction graduelle de la déminéralisation, si on peut s'exprimer ainsi, des terrains qu'elles parcourent souterrainement. Une même source peut donc présenter à des intervalles variables une composition changeante, et bien que le fait se présente assez rarement il doit suffire pour mettre en garde contre des analyses qui, bien que fort consciencieuses, sont déjà anciennes.

Quant à la *thermalité* des eaux, c'est-à-dire à la température plus ou moins élevée qu'elles présentent à leur point d'émergence, elle peut varier aussi suivant les conditions atmosphériques, la sécheresse ou les pluies, la façon dont les sources sont aménagées, les mouvements de terrain, etc., et ces variations sont complètement indépendantes de leur composition chimique. C'est ainsi que les différentes sources de Vichy présentent une thermalité variant de 12°, 3 (Source de Saint-Yorre) à 43°, 5 (Source du Puit carré) et cependant leur composition chimique est presque identique.

Il est donc bien difficile d'indiquer nettement quelle est la composition exacte d'une eau minérale, parce que à l'impossibilité presqu'absolue de reconnaître analytiquement par quels composants elle est réellement minéralisée, il faut ajouter les variations nombreuses que subissent ces composants, dans leurs quantités et même dans leur nature sous l'influence de causes multiples et souvent peu connues. Ces objections ont du reste frappé un certain nombre de médecins, qui faisant bon marché de l'analyse chimique, soutiennent qu'il n'y a pas un rapport certain et nécessaire entre le médicament et la maladie, et que l'expérience seule doit nous guider dans leur emploi.

D'autres, il est vrai, s'en rapportant à cette même analyse, regardent les eaux minérales comme des médicaments et pensent que suivant leur composition elles s'appliquent à des maladies nettement déterminées.

Pour les premiers, par exemple, les eaux de Vichy guérissent une soixantaine de maladies, la gastrite, le pyrosis, la gastralgie, la dyspepsie, les maladies du foie, la jaunisse, les calculs hépatiques, les maladies de la rate, la gravelle, les calculs urinaires, la goutte, le rhumatisme, etc., et il serait facile d'allonger cette liste et de l'appliquer pour chaque source à la plupart des maladies connues.

Pour les autres, au contraire, chaque source, pour ainsi dire, suivant sa composition chimique, doit guérir un certain genre de maladie. Les sources sulfureuses sont spécifiques des maladies de la peau, les sources ferrugineuses de la chlorose et de l'anémie, les sources alcalines de la gravelle urique, etc. La thermalité intervient également et même dans certains cas prime la composition, toujours avec une spécification spéciale. Cette doctrine admet cependant que certaines eaux peuvent répondre à des indications plus nombreuses. Ainsi elles peuvent êtres utiles à la fois contre les rhumatismes et les paralysies, comme les eaux de Bourbon-l'Archambault et de Bourbonne, ou pour combattre les scrofules, en même temps que la syphilis ou les rhumatismes, comme les eaux sulfureuses. De plus des eaux de composition chimique et de températures différentes peuvent convenir dans le traitement d'une même maladie.

Entre ces opinions extrêmes doit se trouver la vérité. La spécificité ne serait possible que si la forme pathologique était nettement tranchée et le médicament bien déterminé. Or, la plupart des cas sont complexes, et ne peuvent pas seuls être combattus par un spécifique. Quant à la généralisation elle embrasse trop pour être vraie toujours et partout.

Les eaux minérales n'ont d'autre valeur que celle qu'on sait leur donner. Ce sont des instruments dont le médecin doit savoir jouer, et, comme on l'a dit depuis longtemps, ce sont les bons médecins qui font les bonnes eaux.

Classification. — Les eaux minérales résultant de l'action sur les constituants minéraux de l'écorce solide du globe, action augmentée encore pour beaucoup d'entre elles par leur température plus ou moins élevée, renferment donc, comme nous l'avons vu, les corps les plus divers, les combinaisons les plus nombreuses. De plus, comme le nombre des sources connues est extrêmement considérable, on pourrait même dire indéterminé, car il s'accroît tous les jours (on cite en France et en Algérie seulement le chiffre de 1027), on a senti la nécessité de les séparer en plusieurs groupes.

Pline les distinguait déjà en sulfureuses, alumineuses, nitreuses, bitumineuses, salines ou acides.

En 1758, Ch. Leroy les divisait en eaux salines, martiales et sulfureuses.

En 1780, Bergmann les rangeait en quatre classes : Les eaux minérales hydrosulfureuses, acidulées, ferrugineuses, acidulées salines.

Fourcroy admettait huit classes : Les eaux acidules froides, acidules chaudes, sulfuriques salines, muriatiques salines, sulfureuses simples, sulfureuses gazeuses, ferrugineuses acidules, sulfuriques ferrugineuses.

Bouillon-Lagrange en 1810, résuma pour la première fois ce que l'on savait des eaux minérales et rejeta la classification de Fourcroy en adoptant celle de Bergmann.

A mesure que la chimie faisait de nouveaux progrès et découvrait dans les eaux des corps dont on ne soupçonnait pas auparavant l'existence, il fallut remanier les classifications antérieures. Ainsi en 1840, Chenu établit sept classes, divisées elles-mêmes en quatorze genres, classification qui, après avoir été adoptée en France et en Allemagne, fut jugée insuffisante et remplacée par une classification nouvelle, fondée sur l'élément chimique prédominant et qui fut adoptée dans l'*Annuaire des eaux de la France* de 1851-1854.

Les eaux étaient classées en eaux carbonatées, sulfurées, sulfatées et chlorurées.

Les eaux carbonatées se divisaient en genres: 1° à base de soude, thermales ou froides, appartenant au massif central, Vichy, Vals, etc.; 2° à base terreuse, non ferrugineuse ou ferrugineuse.., Châteldon, Orezza.

Les eaux sulfurées et sulfatées comprenaient : 1° les eaux à base de soude, sulfurées ou sulfureuses, thermales Barèges, Cauterets, etc., ou froides, 2° les eaux à base de chaux, sulfatées simples thermales, Bagnères, ou froides, Propiac, ou sulfatées et sulfurées thermales ou froides, Cambo, Enghien ; 3° les eaux à base de magnésie, sulfatées thermales ou froides, Saint-Amand ; 4° les eaux à base de fer, froides, Passy, Cransac.

Parmi les eaux chlorurées toutes à base de soude, les unes étaient simples, les autres iodo-bromurées, Forbach, Balaruc, Teras, eau de mer.

Nous n'avons cité cette classification que pour montrer le degré de complication auquel peut mener le principe sur lequel elle est fondée... Aussi ne fut-elle que peu suivie.

La plupart des auteurs divisent aujourd'hui les eaux minérales en sept classes,

1° Les *eaux acidules*, outre les sels qu'elles peuvent tenir en dissolution, retiennent toujours une certaine quantité d'acide carbonique libre. Elles moussent et pétillent par l'agitation et présentent une saveur agréable. Elles sont froides. La proportion d'acide carbonique varie de 0gr,50 à 2 grammes par litre. Telles sont les eaux de Seltz (Nassau), de Condillac, de Pougues, de Châteldon.

2° Les *eaux alcalines* qui paraissent être d'origine volcanique et qui en France se groupent autour des montagnes laviques de l'Auvergne, sont caractérisées par leur réaction alcaline, due le plus souvent au bicarbonate de soude, et qui se manifeste surtout quand l'acide carbonique s'est dégagé. Leur saveur est alcaline et urineuse. Parfois ce sont des carbonatés alcalino-terreux qui les constituent, d'autres fois elles renferment des silicates. Leur thermalité varie ; tantôt elle est supérieure à 20°, tantôt elle est inférieure.

Eaux de Vichy, Vals, Ems, Cusset, Plombières, etc.

3° *Eaux chlorurées.* — Elles renferment des chlorures alcalins et alcalino-terreux dans des proportions qui varient de 3 à 15 et même 30 grammes par kilogramme, comme dans les eaux de la mer. On y rencontre aussi des bromures et des iodures, mais en très petites quantités, et parfois même des sulfures, du fer, du cuivre, des sulfates, etc. Leur thermalité varie beaucoup. Quelques-unes d'entre elles tiennent en suspension des matières organiques et minérales qui constituent en se déposant les *boues*, comme à Saint-Armand, à Bourbonne, etc.

Eaux de Niederbronn (Alsace), Bourbonne, Bourbon-l'Archambault, Kreuznach, Meris, Bath.

4° *Eaux sulfatées.* — Les éléments principaux sont les sulfates alcalins ou alcalino-terreux. Thermalité variable.

Eaux de Carlsbad, de Mariembad (Bohême), d'Epsom, de Sedlitz, de Pullna, Hunyadi Janos (Hongrie).

5° *Eaux sulfureuses.* — On distingue les eaux sulfureuses proprement dites ou naturelles et les eaux sulfureuses accidentelles. Les premières, qui appartiennent en France au massif pyrénéen, renferment des sulfures alcalins, parfois du sulfure de fer ou de magnésie, en même temps que d'autres substances minérales, mais en petites quantités. On admet généralement qu'elles sont minéralisées par du sulfure de sodium. On y rencontre parfois de l'hydrogène sulfuré et de l'azote, des matières organiques azotées, amorphes, la barégine et la glairine, ou organisées telles que les algues sulfuraires. Elles ont une odeur et une saveur d'œufs pourris et sont onctueuses au toucher. Elles sont sodiques, le plus souvent thermales et sourdent principalement des terrains primitifs. On a signalé chez quelques-unes d'entre elles la présence de l'iode et de l'acide borique.

Eaux des Pyrénées (Barèges, Bagnères-de-Luchon, Cauterets, Amélie-les-Bains), Eaux de Baden, etc.

Les eaux sulfureuses accidentelles qui sont généralement froides, doivent pour la plupart leurs propriétés à la réduction des sulfates par les matières organiques des terrains qu'elles traversent. Elles renferment, en effet, outre les sulfures et l'hydrogène sulfuré, une quantité assez considérable de sulfates. Elles sont génépalement calciques.

Eaux d'Enghien, d'Aix (Savoie), d'Aix-la-Chapelle, d'Uriage, etc.

6° *Eaux ferrugineuses.*— Ces eaux renferment des sels ferreux à l'état de carbonates, de sulfates ou de crenates. Inodores et limpides, d'une saveur styptique, elles ne tardent pas à se couvrir d'une pellicule irisée et laissent déposer de l'oxyde de fer. Outre le fer elles contiennent du manganèse et de l'arsenic, ce dernier souvent en quantités notables. On le retrouve surtout dans les dépôts. Elles sont généralement froides.

Eaux carbonatées, Spa, Orezza ; *Eaux crénatées*, Bussang, Provins, Forges. *Eaux sulfatées*. Cransac ; celle-ci présente une prédominance remarquable du manganèse sur le fer. L'eau de Silvanis (Aveyron) renferme de l'hydrogène sulfuré.

7° *Eaux iodurées et bromurées.* — L'iode et le brome se rencontrent dans la plupart des eaux chlorurées. Mais certaines d'entre elles renferment ces deux métalloïdes comme principe prédominant. On cite l'eau de Chaltès, qui contient 0,1925 de bromure de sodium et 0,0138 d'iodure potassique par litre. L'eau de Saxon coule d'une roche qui émet des vapeurs d'iode et en renferme elle-même des proportions assez considérables. L'eau de la mer Morte contient de 2 à 5 grammes de bromure de magnésium par litre, proportion qui varie suivant la quantité d'eau apportée par ses affluents.

Comme on peut rattacher les eaux acidulées aux eaux alcalines, les eaux bromurées et iodurées aux eaux chlorurées dont il est difficile de les distinguer, ces sept classes n'en font en réalité que cinq, et c'est le nombre le plus généralement adopté.

Pour que cette classification chimique présentât une valeur réelle, il faudrait tout d'abord que l'analyse eut indiqué d'une façon précise quelle est la composition exacte des eaux minérales et nous savons que si quelques-unes d'entre elles, faites à la source même, dans les meilleures conditions d'observation, nous présentent certaines garanties, il n'en est pas ainsi du plus grand nombre. Nous avons vu, en outre, que l'analyse même la plus consciencieuse ne peut montrer la constitution réelle des composés chimiques, impossibilité tournée plutôt que surmontée par l'énumération de composés hypothétiques reconstitués arbitrairement par le calcul. Enfin, il est rare de rencontrer des eaux dans lesquelles un composé soit tellement prédominant qu'on puisse les ranger nettement dans telle ou telle classe. Le plus souvent, au contraire, leur constitution chimique est telle qu'il est impossible d'attribuer à un sel la prédominance sur ceux qui l'accompagnent, et, par suite, une source peut et doit être rangée dans plusieurs classes. Ainsi l'eau d'Uriage est tout à la fois saline et sulfureuse, saline par les 11,129 de sels qu'elle renferme, et sulfureuse par les 110 c. c. d'hydrogène sulfuré, et il serait

facile de multiplier les exemples. Ces objections s'appliquent également à certaines eaux si faiblement minéralisées qu'il est difficile de les séparer des eaux potables ordinaires avec lesquelles elles présentent les plus grands rapports de constitution. Nous avons cité les eaux de Plombières. La classification chimique présentant un grand nombre d'inconvénients, certains auteurs ont voulu ranger les eaux minérales d'après leurs effets thérapeutiques en eaux fortifiantes, altérantes, hypersthénisantes, purgatives, sudorifiques, résolutives, etc. Comme la même eau peut être employée au traitement d'un grand nombre de maladies, ce mode de classification n'a pas une valeur plus grande que le premier, et de plus il prête à une confusion encore plus considérable. Aussi n'a-t-il pas été adopté généralement.

Au surplus une classification est-elle bien nécessaire? est-elle même possible? Elle sera, quoiqu'on fasse, des plus arbitraires, c'est-à-dire complètement dépourvue de ce caractère de certitude que réclame une classification réelle car, en voulant classer les eaux minérales, on se heurte aux mêmes difficultés que l'on rencontre en histoire naturelle et ailleurs. La nature se prête peu à ces cadres, véritables lits de Procuste, auxquels elle échappe par la diversité même de ses productions, et par les transitions presque insensibles qui les relient les uns aux autres.

Nous n'avons jusqu'ici parlé que des sources froides ou dont la température ne dépasse que de peu celle du lieu d'où elles sortent et qui, par suite, pouvaient, en arrivant au contact de l'air, conserver à peu près la même composition chimique. Il en est d'autres, assez nombreuses, chez lesquelles la température élevée à laquelle elles ont été soumises et qu'elles ont conservée au lieu d'émergence, détermine des modifications profondes et qui ne permettent de les confondre avec aucune autre. A la faveur de cette température elles se sont si fortement minéralisées, qu'en arrivant au contact de l'air, en se mettant en équilibre de température avec lui, en perdant les gaz que tenaient en dissolution certains composés, elles abandonnent la plus grande partie de leurs constituants et forment autour d'elles des dépôts d'autant plus abondants que leur débit est plus considérable. Ce sont généralement des dépôts de carbonate calcaire, de silice, d'oxyde de fer, etc., de fluorure de calcium, etc. La température peut être considérable. On cite la source de Chaudesaigues, source du Parc, qui atteint 81°, celle d'Olette avec 78°, celle d'Albano qui a 82° et celle d'Ischia, près de Naples, avec 90°. Nous ne parlons pas des sources bouillantes que l'on trouve en Islande, à Java, dans la Nouvelle Zélande, dans les Montagnes Rocheuses, etc., et qui, à cause de leur température élevée, n'ont pas été employées dans un but curatif. Les eaux thermales forment une classe à part, nettement déterminée par leur température même et sur lesquelles l'expérience seule peut donner des renseignements positifs, car ici l'analyse même la plus soigneuse pourrait induire en erreur.

Altération des eaux transportées. — Quelques mots sur la valeur des eaux minérales puisées à la source même puis transportées au loin. En voyant les résultats heureux de l'emploi de ces eaux prises sur place, on a supposé qu'il était possible de les expédier directement au consommateur auquel on éviterait ainsi des dérangements parfois trop onéreux et souvent même impossibles. L'exportation se fit donc, modeste d'abord, puis prenant des proportions si considérables qu'elle se chiffre aujourd'hui par millions de litres pour certaines sources connues. La statistique officielle de 1881 indique le chiffre de 21 millions pour toutes les sources.

On peut se demander si réellement ces eaux présentent la même composition chimique et jouissent des mêmes propriétés curatives que celles qui sont mises en œuvre par le malade à la source même. Négligeons pour un moment des facteurs qui cependant ont une valeur considérable, le changement d'air, d'habitation, de milieu, d'habitudes, l'absence des préoccupations ordinaires de la vie courante, les distractions que mettent à la disposition de ceux qui les fréquentent un grand nombre d'établissements d'eaux minérales, toutes choses qui dans certaines maladies peuvent avoir des effets marqués et des plus favorables. Ne considérons que les eaux en elles-mêmes et voyons si elles ne peuvent subir sous l'influence du transport et du temps des modifications spéciales qui changent leur composition chimique et par suite leurs propriétés.

Les eaux thermales subissent par suite de leur transport une perte de chaleur qui peut ne pas être sans inconvénient. De plus, certaines combinaisons chimiques, certaines dissolutions qui se sont produites sous l'influence d'une température élevée se détruisent par le refroidissement. Des sels se déposent, d'autres se dissocient, des combinaisons nouvelles prennent naissance qu'il est impossible de prévoir à priori et qui changent parfois presque complètement la composition chimique. On peut donc affirmer que ces eaux transportées plus ou moins loin de leur source, ne présentent plus après quelques jours et surtout après un temps plus long la même constitution.

Les eaux sulfureuses éprouvent rapidement des modifications profondes, et très diverses comme l'a montré Filhol pour les eaux des Pyrénées. Aussi d'après cet auteur, les eaux des huit sources de Bagnères-de-Luchon, essayées après plusieurs mois, ont donné les résultats suivants : les unes avaient perdu 7 p. 100 ou 14 p. 100 et les autres, la source de la Reine par exemple, jusqu'à 30 p. 100 de leur principe sulfureux. Il se forme, comme on devait s'y attendre, des hyposulfites. La plupart de ces eaux s'altèrent du reste au contact de l'air, dont l'acide carbonique réagit lentement sur les sulfures ou déplace l'hydrogène sulfuré, qui peut lui-même être mis en liberté par la formation de silicate sodique, au moyen de la silice tenue en dissolution. Le soufre même peut se déposer et, suivant Than, certaines eaux de Hongrie renferment de l'oxysulfure de carbone qui, se décomposant lentement au contact de l'eau en acide carbonique et hydrogène sulfuré, a pu être confondu avec ces deux composés dans l'analyse d'un certain nombre d'eaux sulfureuses.

Les eaux alcalines qui renferment des sulfates et des matières organiques se décomposent aussi avec une rapidité assez grande, par suite de la formation de sulfures, résultant de l'action des matières organiques sur les sulfates. L'odeur d'hydrogène sulfuré trahit cette décomposition. Dans ces conditions, ces eaux ont non seulement perdu leurs propriétés actives, mais, à cause de leur odeur repoussante, elles sont même devenues complètement impotables. Les eaux de Vichy présentent souvent cette décomposition, quand elles sont puisées depuis trop longtemps. Il faut ajouter que celles de ces eaux qui renferment de l'acide carbonique libre, le perdent rapidement et en proportion notable. Aussi d'après Bouquet, la source du puits d'Hauterive qui contient

2 gr. 183 d'acide carbonique libre, en avait perdu par le transport 0,527, et la source de l'Hôpital qui en renferme 1,067, en avait perdu 0,922.

Quant aux eaux ferrugineuses, elles laissent déposer des oxydes de fer ou de manganèse, quand leur acide carbonique s'est dissipé en partie; ces oxydes en absorbant l'oxygène de l'air ambiant forment un dépôt rouge ocracé très abondant de sesquioxyde de fer. Pour prévenir cet effet, on a soin, en Allemagne, de mettre un clou ou un fil de fer à la partie inférieure du bouchon. Mais quelles que soient les précautions prises, il est bien rare qu'une eau ferrugineuse un peu riche ne se décompose pas rapidement.

Il est cependant un certain nombre d'eaux minérales qui peuvent se conserver assez longtemps pour pouvoir être usitées en médecine. Quelles que peu nombreuses qu'elles soient, elles n'en constituent pas moins des auxiliaires de la médication sur place, moins actives sans doute, moins puissantes, mais devant être certainement préférées aux eaux artificielles.

Il faut en tous cas, si l'on veut conserver le plus longtemps possible les eaux minérales transportées, les mettre à l'abri de l'air et de la lumière. On y parvient à l'aide d'un bouchage hermétique que l'on obtient en forçant le bouchon à l'aide d'une machine spéciale, le recouvrant d'une couche de résine et d'une capsule en étain que l'on arrête sur le goulot de la bouteille. Ces capsules portent le plus souvent en relief les noms de la source naturelle. Comme la lumière active la décomposition, les bouteilles doivent être tenues dans un endroit peu éclairé, et on doit les coucher pour donner aussi peu d'accès que possible à l'air par les fissures du bouchon.

Eaux concentrées. — Après avoir constaté les inconvénients du transport des eaux minérales, on a songé à évaporer complètement l'eau et à obtenir ainsi un résidu solide représentant exactement, croyait-on, la composition de l'eau minérale elle-même. Mais on sait aujourd'hui, à n'en pas douter, que l'évaporation amène des changements dans la composition chimique, dans la constitution du résidu et que, par suite, celui-ci ne peut être la représentation fidèle de l'eau minérale elle-même, moins l'eau.

Le même reproche peut être adressé aux eaux concentrées au 1/10 environ par l'application de la chaleur, car l'ébullition présente presque autant d'inconvénients que l'évaporation complète.

On chercha ensuite à concentrer les eaux minérales par des congélations successives, opération basée sur ce fait bien connu que, lorsqu'une dissolution saline se congèle en partie, c'est l'eau pure qui solidifie la première, tandis que les sels restent en dissolution dans l'eau mère. On emploie dans ce but les machines à faire la glace, telles que les appareils Carré, Pictet, etc., et l'on obtient ainsi des eaux réduites au dixième environ de leur volume et qui, d'après certains auteurs, semblent de beaucoup préférables à celles qui sont évaporées sous l'action de la chaleur. Elles conservent, dit-on, leurs sels à l'état naturel, une partie de leurs gaz, et l'application du froid n'altère pas la matière organique si profondément atteinte par la chaleur. Pour d'autres, au contraire, ces eaux concentrées ne peuvent jamais remplacer l'eau prise à la source même, dans toute son intégrité et cet avis semble prévaloir aujourd'hui. Quoi qu'il en soit, ce mode de concentration est de beaucoup préférable à celui qui emploie la chaleur, soit pour obtenir un résidu sec, soit pour évaporer au 1/10 les eaux naturelles.

Analyse des eaux minérales. — Nous empruntons à Frésenius (*Traité d'analyse quantitative*) la marche à suivre pour l'analyse des eaux minérales, tout en insistant sur ce fait, que rien n'est plus difficile qu'une analyse de ce genre et que surtout, comme nous l'avons dit déjà, on ne peut affirmer avec certitude la présence des composés minéraux reconstitués de toutes pièces suivant les lois ordinaires de composition. L'analyse complète comporte deux sortes d'opérations, les unes faites à la source même, les autres dans le laboratoire.

A. *A la source*. — 1° On détermine l'apparence de l'eau, sa limpidité, sa couleur, on examine la nature du dépôt s'il s'en forme après quelque temps.

L'odeur, la saveur, doivent être notées ainsi que la réaction aux divers papiers colorés, tournesol bleu, tournesol rouge, curcuma, etc. On détermine la température, sa constance ou ses variations.

On remplit des flacons de 2 à 3 litres, bouchés à l'émeri soit directement avec l'eau, soit avec celle-ci préalablement filtrée, s'il y a lieu.

Pour capter l'acide carbonique, on remplit de l'eau à analyser un ballon à ébullition d'environ 300^{cc} renfermant 3 grammes d'hydrate de chaux exempt d'acide carbonique et 1 gr. 50 de chlorure de calcium, dans le cas où l'eau renfermerait du carbonate de soude. Chaque ballon est pesé avec l'hydrate de chaux, le bouchon, etc., et le poids est indiqué sur l'étiquette. L'analyse se fait ensuite au laboratoire.

L'acide sulfhydrique se titre par méthode volumétrique avec une solution d'iode dans l'iodure potassique. Pour s'assurer si l'eau renferme de l'hydrogène sulfuré, du sulfhydrate de sulfure ou un sulfure, on fait passer un courant d'hydrogène bien lavé qui entraîne H^2S et, dans l'eau minérale, on dose le soufre, soit avec la solution d'iode, soit à l'état de sulfure d'arsenic. Le sulfure qui reste alors dissous, se trouvait en présence de l'acide sulfhydrique, à l'état de sulfhydrate de sulfure. Ce procédé ne peut être employé quand il existe en même temps des hyposulfites. Il faut alors, d'après Simmler, chasser d'abord H^2S, puis verser dans l'eau une dissolution de sulfate de protoxyde de manganèse, pour éliminer H^2S uni au sulfure. Le sulfure de manganèse étant séparé par filtration, on ajoute du nitrate d'argent neutre au liquide chaud. En présence d'un hyposulfite, il se forme du sulfure d'argent mélangé de chlorure. On enlève ce dernier par l'ammoniaque, on dissout le sulfure d'argent lavé, par l'acide nitrique. On dose l'argent à l'état de chlorure, et on en déduit l'acide hyposulfureux. Le carbonate de *protoxyde de fer* est décelé par l'acide gallique, qui produit une coloration violette foncée et on dose le fer par la solution de permanganate de potasse, à la condition qu'il n'y ait ni acide sulfhydrique, ni matières organiques.

On peut faire aussi à la source même l'analyse succincte des gaz en absorbant les uns par la potasse en solution et réservant les autres pour le laboratoire.

Au laboratoire. — En même temps qu'on procède aux analyses on fait évaporer des quantités assez considérables d'eau, 20 litres environ, en ajoutant assez d'acide chlorhydrique libre pour que la réaction soit légèrement acide. On achève l'opération au bain de sable jusqu'à ce que la masse soit desséchée. Avec une autre partie de l'eau minérale on procède aux opérations suivantes :

1° Détermination du poids spécifique par les méthodes ordinaires ;

2° Dosage des éléments fixes. On concentre 1000 grammes d'eau en achevant l'opération au bain-marie et on dessèche le résidu à 180° au bain d'air ou d'huile jusqu'à ce que le poids soit constant. On perd ainsi une légère partie du chlorure de magnésium qui se décompose en Hcl et MgO. Mais cette cause d'erreur peut être négligée.

3° Dosage de l'acide sulfurique. Ajouter à 500 grammes d'eau de l'acide chlorhydrique pur pour aciduler, puis du chlorure de baryum. On dose le sulfate de baryte formé ; 100 de sulfate barytique renferment 34, de SO^4H^2.

4° Dosage du chlore, du brome et de l'iode : aciduler 1000 grammes d'eau par l'acide azotique et précipiter par l'azotate d'argent. On a ainsi en totalité les chlorure, bromure, iodure et d'argent. — Dans une seconde portion d'eau, précipiter l'iode par le protochlorure de palladium ; laisser reposer vingt-quatre heures en lieu chaud, filtrer, laver, et sécher au bain-marie; 100 d'iodure de palladium renfermant 70, 42 d'iode. Débarrasser le liquide filtré de l'excès de palladium par l'acide sulfhydrique et de l'excès de cet acide par le sulfate de peroxyde de fer. Précipiter avec l'azotate d'argent le chlore et le brome ensemble. Doser en poids, le chlore plus le brome. D'un autre côté et dans une seconde partie de la liqueur filtrée on dose le brome à l'aide d'une solution titrée de chlore en présence du chloroforme qui dissout le brome et prend une teinte jaune, puis orange, jaune de nouveau, et enfin blanc jaunâtre, quand pour un équivalent de brome deux équivalents de chlore ont été employés. On calcule le chlore par différence.

5° Détermination de la chaux, magnésie, silice, fer, alcalis.

Peser exactement l'un des flacons remplis à la source, aciduler avec HCl, fermer avec une verre de montre et chauffer jusqu'à ce que CO^2 soit éliminé. Evaporer à siccité. Le précipité est formé en grande partie de *Silice* que l'on traite par les acides sulfurique et fluorhydrique pour s'assurer de sa pureté. Le résidu s'il en existe est du sulfate de baryte ou de strontiane ou de l'acide titanique.

Après séparation de la silice on reprend par l'eau le liquide acidulé d'acide chlorhydrique auquel on ajoute un peu d'acide nitrique ; précipiter par l'ammoniaque le *peroxyde de fer*, qui peut entraîner aussi un peu d'alumine et tout l'acide phosphorique. Redissoudre par HCl après lavages sur le filtre, précipiter de nouveau par l'ammoniaque, filtrer, laver, calciner et peser. Le précipité formé de fer, d'alumine et d'acide phosphorique est fondu avec du bisulfate de potasse, puis dissous dans l'eau, réduit par le zinc et le fer est dosé par la liqueur titrée de permanganate de potasse.

Dans le liquide, séparé par filtration du précipité de peroxyde de fer, on ajoute du chlorhydrate d'ammoniaque jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité par l'ammoniaque en excès retenue dans le liquide, puis de l'oxalate d'ammoniaque en excès pour obtenir un oxalate de chaux insoluble et un oxalate de magnésie dissous. Après un repos de vingt-quatre heures, on filtre pour séparer le précipité d'oxalate de chaux mélangé d'un peu d'oxalate de magnésie. En reprenant ce précipité par HCl, le traitant de nouveau par l'ammoniaque en excès et un peu d'oxalate d'ammoniaque, on le purifie et il ne reste que de l'oxalate de chaux. La liqueur filtrée renferme l'oxalate de magnésie qu'on précipite par le phosphate de soude ammoniacal ou mieux le phosphate d'ammoniaque pur.

On filtre, on évapore, pour chasser l'ammoniaque et on précipite l'acide phosphorique par l'acétate de plomb. Il se forme du phosphate et du chlorure de plomb. On précipite dans le liquide chaud l'excès d'oxyde de plomb avec l'acide sulfurique. On filtre et, dans la liqueur, on dose la potasse et la soude à l'état de chlorures ou de sulfates.

Acide carbonique. — Les ballons remplis aux deux tiers environ à la source contiennent l'acide carbonique combiné à la chaux. On sait par les pesées la quantité d'eau introduite. On adapte au ballon un appareil de tubes en U, renfermant les uns des substances avides d'eau, les autres de la chaux sodée, ces derniers parfaitement pesés. En décomposant le carbonate calcaire par HCl, l'acide carbonique se rend dans les tubes à chaux sodée et de l'élévation du poids de ces derniers on déduit la quantité d'acide carbonique.

6° Lithine, baryte, strontiane, alumine, protoxyde de manganèse et de fer, acide phosphorique.

1° On emploie le résidu des 20 litres d'eau exactement mesurés ou pesés. Ce résidu pesé est traité par HCl et l'eau. On a ainsi un précipité A.

2° Le liquide filtré est traité à l'ébullition par l'acide azotique, repris par l'ammoniaque, filtré et lavé. Le précipité formé est dissous sur le filtre par HCl, précipité de nouveau par l'ammoniaque et soumis à l'ébullition pour chasser l'excès d'alcali. Par filtration on sépare le précipité B.

3° On rassemble les liqueurs auxquelles on ajoute du sulfhydrate d'ammoniaque. On laisse digérer pendant vingt-quatre heures. On sépare le précipité qu'on lave avec de l'eau additionnée de sulfhydrate ammonique. Précipité C.

4° Les liqueurs nouvelles sont additionnées d'ammoniaque et précipitées par le carbonate ammonique; repos de vingt-quatre heures. Filtration. Précipité D.

5° Les liqueurs sont évaporées à siccité, le résidu est calciné au rouge puis humecté de HCl, repris par l'eau, et on fait bouillir avec du lait de chaux jusqu'à réaction alcaline. Filtration. Précipité E.

6° Le liquide filtré est précipité par le carbonate d'ammoniaque additionné d'ammoniaque. Après repos on filtre. Précipité F.

7° La liqueur est évaporée, le résidu calciné est humecté d'acide chlorhydrique et traité par un mélange d'alcool et d'éther, filtré, évaporé à siccité, repris par l'eau et, après addition de quelques gouttes de HCl, on dose la *lithine* à l'état de phosphate.

Le précipité A est formé de silice, et peut renfermer des sulfates de baryte et de strontiane; la silice est éléminée à l'état de fluorure de silicium et les sulfates convertis en carbonates par la fusion en présence du carbonate de soude sont décomposés, après dissolution dans HCl, par l'acide sulfurique. On sépare le précipité et on le lave. On ferme la douille de l'entonnoir, on remplit le filtre d'une dissolution de carbonate d'ammoniaque et on abandonne pendant douze heures. On débouche la douille, on lave le précipité à l'eau puis avec HCl et de l'eau et on pèse le sulfate de baryte. Le sulfate de strontiane est donné par différence.

Le précipité B renferme l'oxyde de fer, l'alumine et l'acide phosphorique. On le dissout dans HCl, on ajoute

de l'acide tartrique pur et de l'ammoniaque; on précipite par le sulfhydrate d'ammoniaque, on filtre et on dose le fer.

Le liquide filtré est évaporé à siccité, additionné de carbonate de soude, d'un peu de nitrate de potasse, et chauffé au rouge. On ajoute de l'eau et HCl, puis on précipite par l'ammoniaque et on filtre. Le précipité est de l'alumine ou du phosphate d'alumine ou un mélange des deux.

A la liqueur filtrée, on ajoute du sulfate de magnésie. S'il se forme un précipité c'est du phosphate ammoniaco-magnésien dont on déduit la proportion *d'acide phosphorique*.

Le précipité C. est en grande partie du sulfure de manganèse. On traite par l'acide acétique, on chauffe le liquide filtré, on ajoute de l'ammoniaque et du sulfhydrate d'ammoniaque, on laisse reposer vingt-quatre heures et on dose le *manganèse* à l'état de sulfure.

Dans la partie insoluble, on recherche les sulfures de nickel, de colbalt, de zinc, etc.

Précipités DEF. Le précipité D est formé surtout de carbonate de chaux. Si on ajoute les précipités EF, on a en outre toute la strontiane et la baryte qui ont passé dans la solution chlorhydrique primitive. On les dose parles procédés ordinaires. On chauffe au chalumeau à gaz le précipité séché de façon à transformer les carbonates de baryte, de strontiane et de chaux en leurs bases correspondantes.

L'*ammoniaque* peut se doser par le procédé Boussingault en distillant 10 litres environ d'eau à laquelle on ajoute un peu de lessive de soude, et réduisant au 2/5. Les 3/5 passés à la distillation, sont distillés par fractionnement. Le premier cinquième qui passe est traité par l'acide sulfurique, 5 à 10 c.c. très étendus, dont on mesure l'excès par une lessive de soude dont 5 c. c. neutralisent 1 c. c. d'acide sulfurique. On peut recommencer avec un nouveau cinquième. Mais généralement l'ammoniaque a passé entièrement dans le premier cinquième.

L'acide nitrique peut se doser pratiquement comme nous l'indiquons à l'article *eaux potables*.

Nous renvoyons également à cet article pour le dosage, non des matières organiques, mais de la quantité d'ammoniaque ou d'azote produite par elles, à l'aide de laquelle on peut déterminer approximativement leur proportion. Il va de soi du reste que l'analyse microscopique peut seule nous indiquer quelles sont ces matières organiques.

Les acides organiques volatils, tels que les acides butyrique, propionique, acétique, formique, se recherchent par le procédé de Schérer pour lequel nous renvoyons au traité d'analyse quantitative de Frésénius, p. 691.

Les gaz sont reconnus et dosés par les procédés ordinaires d'analyse sur lesquels nous n'avons pas à insister ici.

Eaux minérales artificielles. — La difficulté de mettre à la disposition des malades sédentaires des eaux naturelles que l'imperfection des moyens de transport ne permettait pas d'amener dans un état de conservation suffisant, donna lieu au XVII[e] siècle à l'industrie des eaux minérales artificielles. Ce furent deux Anglais, Jenning et Howard, qui les premiers prirent un brevet pour la fabrication des eaux ferrugineuses. Mais la composition des eaux naturelles elles-mêmes était peu connue ; il y avait donc un peu, sinon beaucoup, d'outrecuidance à chercher à les imiter, et leurs contrefaçons plus ou moins informes tombèrent bientôt dans le discrédit le plus complet. Plus tard, on se reprit pour elles d'un engouement très grand et pendant un temps assez long on les préféra même aux eaux naturelles en alléguant qu'elles n'avaient pas subi comme ces dernières un commencement de décomposition inévitable à l'époque avec la lenteur des moyens de transport, que les analyses consciencieuses qui avaient été faites mettaient entre les mains des chimistes et des pharmaciens les moyens de remplacer les eaux minérales naturelles par des dissolutions jouissant exactement des mêmes propriétés thérapeutiques, etc.

Nous savons ce qu'il faut penser de ces prétentions aujourd'hui jugées à leur juste valeur, et on peut dire que la fabrication générale des eaux artificielles a vécu. Les moyens de transport et de conservation ont été assez perfectionnés pour qu'il soit possible de s'adresser à certaines eaux naturelles sans qu'il en résulte aucun des inconvénients attachés autrefois à leur usage. Cependant, le Codex de 1866 a cru devoir donner place à un nombre restreint de formules représentant chacune un des types des eaux naturelles des plus employées en médecine. Ces formules ne peuvent avoir d'autre prétention que de donner des solutions dont les effets se rapprochent de celles quelles sont destinées parfois à remplacer, et en les édictant on n'a pas tenu à reproduire exactement le nombre et la quantité des composés ou des corps simples indiqués par l'analyse. Ainsi on ne trouve ni iode, ni brome, ni arsenic, etc., et quant aux substances actives et souvent toxiques, on a jugé avec raison que l'arsenal thérapeutique était assez riche en formules dans lesquelles le dosage de ces substances est plus régulier, et dont par suite le mode d'administration est plus facile à régler. Cependant la fabrication des eaux artificielles n'a pas cessé complètement. Mais elle est le plus souvent employée dans un but de falsification comme le témoignent de nombreux procès de contrefaçon intentés par les concessionnaires des sources. Nous ne parlons pas bien entendu de la fabrication des eaux gazeuses simples ou édulcorées par des sirops variés, qui prend, au contraire, une extension de plus en plus grande chaque jour, par suite de l'habitude consacrée de boire des eaux très chargées d'acide carbonique.

Les prescriptions générales suivantes sont données par le Codex pour la préparation des eaux minérales artificielles. L'eau doit être de bonne qualité. Les eaux séléniteuses, c'est-à-dire riches en sulfate de chaux, sont proscrites d'une façon absolue.

L'acide carbonique qui est employé pour charger soit l'eau simple, soit les dissolutions salines, doit être soigneusement lavé et débarrassé ainsi de toutes les substances étrangères qu'il pourrait entraîner avec lui.

Quant à l'introduction des sels, elle peut se faire de plusieurs façons, si ces sels sont tous solubles, et s'ils ne forment pas, par double décomposition, de précipités insolubles. On peut les dissoudre dans toute l'eau qui doit être ensuite chargée de gaz et verser la solution dans le réservoir de l'appareil qui donne naissance à l'acide carbonique ; on peut aussi dissoudre les sels dans la plus petite quantité d'eau possible, introduire cette eau ainsi chargée dans chacune des bouteilles que l'on achève ensuite de remplir avec de l'eau gazeuse. Si, au contraire, la formule comporte des composés in-

solubles dans l'eau pure, mais solubles dans l'eau chargée d'acide carbonique. Soubeyran, suivi par le Codex, indique les précautions suivantes :

« Si des carbonates insolubles doivent entrer dans une eau minérale, leur dissolution est plus certaine, quand on les introduit au moment même où ils viennent d'être obtenus par voie de double décomposition.

» Dans le cas où les sels qui font partie d'une formule sont les uns insolubles et les autres solubles, s'il est possible, par un échange équivalent des bases et des acides, de calculer les sels solubles correspondants, cette substitution est licite et donne une garantie de plus à l'action dissolvante de l'acide carbonique.

» En effet, au moment du mélange des dissolutions, la double décomposition régénère les combinaisons insolubles à un état de division tel, que leur dissolution par l'acide carbonique est singulièrement facilitée. »

La plupart des eaux gazeuses artificielles ont pour véhicule l'eau chargée d'acide carbonique de façon à en contenir 4 ou 5 volumes à peu près. C'est du reste l'eau gazeuse ordinaire, celle qu'on nomme improprement eau de Seltz.

Nous ne pouvons songer à donner ici la description des appareils employés pour sa fabrication et nous renvoyons au Traité de pharmacie de Soubeyran qui les décrit soigneusement. Nous dirons seulement que les appareils industriels sont en général composés d'un générateur d'acide carbonique, d'où le gaz se rend dans un gazomètre placé sur une cuve à eau après avoir barboté dans des épurateurs. Du gazomètre le gaz est puisé par une pompe aspirante et foulante dans un réservoir à parois résistantes où il se mêle à l'eau en subissant une pression qui peut aller jusqu'à 8 ou 10 atmosphères. Un système spécial variant suivant les constructeurs permet l'embouteillage de l'eau ainsi chargée, sans perte trop considérable.

C'est le système de Bramah. Dans d'autres appareils la pompe aspirante et foulante est supprimée. La partie dans laquelle s'effectue la réaction qui donne naissance à l'acide carbonique est en communication avec le vase où l'eau se charge de gaz. De l'acide carbonique se dégage constamment tant que les éléments sont en présence et la pression est par suite augmentée. C'est le gaz qui en se comprimant lui-même se dissout dans l'eau. C'est le système de Barruel et Vernaut modifié de diverses manières.

Les appareils portatifs ou de ménage sont également très nombreux. Dans les uns, l'acide carbonique est produit en dehors du liquide et le sature par sa propre pression, ce sont les appareils Briet et Fèvre. Dans les autres, au contraire, les substances destinées à fournir le gaz, c'est-à-dire l'acide tartrique et le bicarbonate sodique, sont mises en présence dans l'eau à saturer et le produit de leur combinaison, le tartrate de soude, reste en dissolution. On a ainsi, non plus seulement une eau gazeuse, mais bien une eau légèrement purgative.

Nous donnons comme exemple de préparation des eaux minérales artificielles les formules suivantes qui se rapportent à chacun des types des eaux naturelles.

EAU ACIDULE SALINE

Chlorure de calcium	0.33
— de magnésium	0.26
— de sodium	1.10
Carbonate sodique	0.90
Sulfate de soude	0.10
Eau gazeuse simple	650.00

Dissolvez dans l'eau d'une part les sels de soude et de l'autre les sels terreux. Mêlez les deux liquides : chargez d'acide carbonique et embouteillez.

Cette eau remplit à peu près les mêmes indications thérapeutiques que les eaux naturelles de Seltz, Condillac, Saint-Galmier, Schwalheim, Soulzmatt, etc. (Codex).

EAU ALCALINE GAZEUZE

Bicarbonate de soude	3.12
— de potasse	0.23
Sulfate de magnésie	0.35
Chlorure de sodium	0.08
Eau gazeuse	650.00

Dissolvez les sels dans une petite quantité d'eau froide et complétez avec l'eau gazeuse. Cette eau peut être employée dans les mêmes cas que les eaux de Vichy, de Vals, etc. (Codex).

EAU DE SEDLITZ

Sulfate de magnésie	30 grammes.
Bicarbonate sodique	4 —
Acide tartrique	4 —
Eau simple	650 —

Dissolvez le sulfate de soude et le bicarbonate de soude dans l'eau. Filtrez la solution, versez-la dans la bouteille et ajoutez l'acide tartrique. Bouchez immédiatement et fixez solidement le bouchon (Codex). La présence du tartrate de soude ne présente pas d'inconvénients, car il ajoute son action laxative à celle du sulfate de magnésie.

EAU SULFURÉE

Monosulfure de sodium	0.13
Chlorure de sodium	0.13
Eau privée d'air par ébullition	650.00

Introduisez les sels dans une bouteille et remplissez-la de l'eau préalablement bouillie puis refroidie à l'abri de l'air Cette précaution est indispensable pour empêcher l'oxydation du sulfure et la formation de polysulfure, d'hyposulfite ou d'hydrogène sulfuré.

Cette eau peut être employée à la place des eaux de Baréges, de Cauterets, de Bagnères-de-Luchon, d'Eaux-Bonnes, de Saint-Sauveur ou de toute autre eau sulfureuse des Pyrénées orientales, aussi bien que de la plupart des eaux sulfureuses françaises et étrangères (Codex).

EAU FERRUGINÉE GAZEUSE

Tartrate ferrico-potassique sec	80.15
Eau gazeuse simple	650.00

Cette formule adoptée par le Codex a été indiquée par Soubeyran.

Cette solution n'a aucun rapport avec les eaux minérales ferrugineuses, mais l'auteur a été amené à adopter cette formule par suite de la difficulté de conserver sans altération les eaux qui renferment du carbonate de fer. Elles laissent apparaître au bout de peu de temps des flocons de sel ferrique basique qui trouble leur transparence et modifie leur composition, malgré la précaution de n'employer que de l'eau privée d'air et des bouchons imprégnés de sulfate ferreux, pour éviter la décomposition du sel de fer par leur tannin.

On pourrait cependant, si l'eau devait être bue rapidement, employer la formule suivante :

Sulfate de fer	0.30
Carbonate de soude	1.20

Introduire ces deux sels dans un appareil gazogène d'un litre et demi de capacité environ, ajouter de l'eau privée d'air par ébullition et chargée d'acide carboniqne à la façon ordinaire. Il se fait par double décomposition du carbonate de fer, qui se dissout dans l'eau à la faveur de l'acide carbonique. Cette eau, privée dès lors du contact de l'air, peut se conserver assez longtemps pour permettre l'ingestion du contenu de l'appareil.

Nous ne pouvons mieux résumer ce que l'on doit penser des eaux minérales artificielles qu'en citant le passage suivant du rapport de la commission de la Société de pharmacie de Paris, commission composée de Chatin, Poggiale et Lefort.

« Donner le nom d'eaux minérales artificielles à une solution de sels minéraux admis beaucoup plus par la théorie que par l'analyse pratique dans les eaux naturelles, c'est vouloir aller au delà de ce que la chimie peut entreprendre du moins jusqu'à présent. C'est propager en médecine des erreurs qu'il est temps de faire disparaître; c'est enfin faire supposer que les eaux naturelles ne doivent leurs propriétés qu'à la présence et à la quantité de quelques sels particuliers, alors qu'il est reconnu que c'est par l'ensemble des substances minérales et organiques que les sources acquièrent toutes leurs vertus. Voilà, à notre avis, toute la question, et voilà ce qui nous fait poser en principe que la synthèse des eaux minérales naturelles, même très approximative, est impossible à réaliser. C'est qu'il s'agit dans cette circonstance de surprendre les secrets de la nature, et malheureusement les moyens que celle-ci emploie ne sont pas du ressort de ceux que l'homme est appelé à découvrir » (*Journ. pharm. chim.*, t. XXXIX, p. 128, 129, 130; 1861).

EAUX MINÉRALES (*Thérapeutique*). On désigne sous le nom d'eau minérale toute eau qui, à sa sortie de terre, possède des propriétés physiologiques sur l'homme et sur l'animal sains, et des propriétés thérapeutiques applicables à l'homme et à l'animal malades.

L'utilité des eaux minérales n'est plus à prouver, et les observations qui se produisent de toutes parts, les communications qui ont lieu dans le sein des sociétés savantes, imposent leur emploi à l'esprit le plus récalcitrant. Les médecins praticiens sont, du reste, convaincus qu'ils seraient bien souvent impuissants en face des maladies chroniques, s'ils n'avaient à leur disposition les eaux minérales.

On objectait qu'autrefois nos pères guérissaient sans eaux minérales, et que, par conséquent, leurs enfants pouvaient, eux aussi, s'en passer. Nous ne perdrons pas une ligne à réfuter cette objection, car l'usage des eaux est connu de toute antiquité. D'autres prétendent que ce qui agit sur le malade envoyé à une station thermale, c'est que, éloigné de ses affaires, n'ayant plus de soucis, respirant un air vif et pur, il peut se reposer de ses fatigues habituelles.

Oui, certainement, le changement d'air, la distraction, l'exercice régulier, l'influence des milieux sont de grands auxiliaires du traitement thermal, mais si ces auxiliaires en constituaient seuls la puissance réelle et active, comment expliquer les effets incontestables produits par les eaux transportées? et de plus, s'imagine-t-on qu'il suffit de se déplacer pour que les préoccupations des affaires, les chagrins, les noirs soucis (*atra cura* du poète) s'évanouissent du jour au lendemain?

Il y a environ vingt-huit ans, le professeur Bouillaud, à la fin de ses leçons cliniques sur les maladies de l'axe cérébro-spinal, faisait remarquer à ses élèves qu'il venait de leur décrire les lésions anatomo-pathologiques d'une grande partie de ces maladies, et que, s'il avait passé sous silence les lésions anatomiques de quelques autres, cela ne voulait pas dire que ces lésions n'existassent pas, mais cela tenait à l'imperfection de nos moyens d'investigation, qui n'avait pas permis de les découvrir.

En effet, quelques années plus tard, les travaux des Luys, des Charcot, des Vulpian, nous prouvaient la vérité des affirmations du maître.

En appliquant ces paroles aux eaux minérales, nous pouvons dire que si l'analyse ne nous démontre pas la ou les causes actives de telles ou telles sources, ces causes n'en existent pas moins, mais que nos instruments ont été jusqu'à présent trop imparfaits pour les découvrir. Dans ces dernières années, grâce à des procédés d'analyse plus exacts, à des investigations plus minutieuses, on a pu trouver et doser dans l'eau de certaines sources dont les effets ne s'expliquaient pas jusque là, l'arsenic, la lithine, le mercure.

C'est à la tradition parlée, c'est à la tradition écrite que nous devons la connaissance des eaux. Attirés par le bouillonnement de l'eau, par sa chaleur, par les bulles de gaz qui éclatent à sa surface, par l'odeur qui s'exhale de certaines sources ou par la couleur ocracée ou jaune que laisse, sur les pierres qui lui servent de lit, l'eau d'autres sources, les malades qui, après avoir fait usage de ces eaux, se trouvaient guéris, en attirèrent d'autres, puis la légende se fit. De nos jours encore, ne voit-on pas chaque année s'imposer l'usage de certaines sources inconnues hier, non analysées et dont les vertus curatives n'ont d'autre preuve que les racontars et les bavardages de voisin à voisin.

Le Romain qui, tous les matins, fait sa provision d'*acqua acetosa*, le Napolitain qui envoie chercher son eau à Santa Lucia, connaissent-ils l'analyse de cette eau qui leur plaît? se doutent-ils même de ce qu'est une analyse chimique? Le père buvait son eau minérale parce qu'on la buvait avant lui dans sa famille, parce qu'on la croyait utile à la santé : il fera comme son père, et son fils fera comme lui.

C'est plus tard seulement que sont venus les travaux scientifiques qui, mettant de l'ordre dans tous les faits apportés de toutes parts par la tradition, les ont vérifiés, les ont groupés et ont permis d'asseoir ainsi les bases d'une science sérieuse et utile.

Quant à la tradition écrite, muette pendant les siècles d'ignorance, ne s'est-elle pas révélée à nous dès que la force brutale a cessé d'être l'ultima ratio des nations? Les vieux manuscrits, les médailles, les pierres votives sont venues confirmer l'utilité de ces sources, que les Barbares avaient voulu détruire, comme ils ont fait, du reste, de tout ce qui était beau et utile, en les comblant avec les débris des temples élevés par la reconnaissance des Romains pour apprendre aux siècles à venir leurs vertus curatives.

L'instinct des animaux a su leur faire trouver les sources qui peuvent les soulager : l'art vétérinaire sait utiliser les eaux minérales. Les étalons que le haras de Tarbes expédie à Cauterets, les chiens de chasse que

l'on envoie à Bourbon-l'Archambault pour les guérir de leurs rhumatismes, les animaux guéris au Mont-Dore d'affections chroniques des voies respiratoires, en sont une preuve.

Choix de la station. — Lorsque le diagnostic est bien établi, et avant de choisir définitivement une station, faut tenir compte de l'altitude de cette station et ensuite de l'état général du malade.

Un rhumatisant est envoyé à des eaux sulfureuses qui seront utiles en même temps à son catarrhe bronchique. Altitude : 900 mètres. Il se trouve bien de son traitement non seulement pour ses rhumatismes, mais même pour sa bronchite; cependant sa respiration devient de plus en plus haletante, il étouffe; c'est que, comme il est emphysémateux, l'air est trop léger pour lui. Les emphysémateux ont besoin d'une certaine pression atmosphérique; envoyez-le à une station sulfureuse similaire mais dont l'altitude ne sera que de 200 ou de 300 mètres et la suffocation disparaîtra.

La plus grande partie des malades, surtout dans les grandes villes, peut se diviser en deux classes : les excités et les déprimés. Aux excités (névrosiques, névropathes) les climats doux, les eaux sédatives;

Aux déprimés, les eaux excitantes et fortifiantes.

La connaissance de l'un de ces deux états contribuera puissamment au choix de la station et au résultat de la cure.

Comment agissent les eaux minérales?

Elles agissent, les unes par leur thermalité (Néris, Aix), les autres par les gaz, les sels qu'elles contiennent et l'électricité qu'elles dégagent; d'autres encore, dont il est impossible d'expliquer actuellement l'action, n'en sont pas moins curatives et leurs effets connus et certains. Ces effets sont multiples et s'adressent à toute l'économie.

Le docteur Aronssohn a résumé d'une façon très claire ces effets et les a rangés dans les quatre classes suivantes.

I. Action dynamique qui se subdivise en :

A. Stimulante :

a, sur l'organe cutané par la thermalité, les sels alcalins, le gaz hydrogène sulfuré;

b, sur le système nerveux en général et sur l'axe cérébro-spinal en particulier, par la chaleur, l'acide carbonique et l'impulsion des douches;

c, sur l'organe central de la circulation par la chaleur et le fer;

d, sur l'estomac par les carbonates sodiques et ferreux;

e, sur les reins, par les sels de soude et de chaux;

f, sur l'utérus par le fer et l'impulsion des douches ascendantes;

B. Sédative du système nerveux et de l'organe cutané par les eaux moins chargées de principes salins et contenant une substance azotée;

II. Action altérante, modifiant la composition des liquides, soit en diluant les principes qui s'y trouvent en solution, soit en augmentant certains d'entre eux ou bien en en introduisant de nouveaux : de là l'action :

A. Diluante :

a, du sang;

b, de la bile;

c, des urines par l'introduction de l'eau dans le système circulatoire.

B. Reconstituante du sang par de fer.

C. Spécifique :

a, sur le système glanduleux par l'iode, le brome et les chlorures alcalins;

b, sur l'organe cutané par l'hydrogène sulfuré et l'acide arsénieux.

III. Action éliminante, en expulsant les principes nuisibles de nos humeurs par les émonctoires naturels suivants :

a, l'organe cutané, par l'eau et la chaleur;

b, les intestins, par le sulfate de magnésie et le chlorure de sodium;

c, les reins, par l'eau et les carbonates de soude et de chaux.

IV. Action révulsive en agissant d'une manière active sur un organe éloigné du siège de la maladie, sur les intestins par exemple, dans les affections du cerveau et du foie.

Soins et précautions à prendre avant, pendant et après la cure. — Au siècle dernier, et encore au commencement de celui-ci, il était d'usage que le malade qui allait faire une cure aux stations thermales s'y préparât d'une façon sérieuse.

Avant de laisser prendre les eaux, on pratiquait souvent chez les pléthoriques, une ou même deux petites saignées préparatoires. D'autres malades étaient purgés coup sur coup, ou faisaient usage de nombreuses tisanes dépuratives, rafraîchissantes, dont l'emploi était parfaitement réglé.

Sans tomber dans l'exagération, on doit prescrire certaines précautions indispensables pour que la cure soit bien faite et profite au malade. Nous demandons au sujet de quitter peu à peu ses occupations une quinzaine de jours avant son départ; s'il y a embarras gastrique, nous le purgeons; les dyspeptiques se trouvent bien de revenir à la noix vomique, aux amers et aux toniques. Aux congestionnés qui vont se diriger vers une station purgative, nous prescrivons une application de sangsues à l'anus. Il est prudent aussi de faire prendre au malade, à titre d'essai, trois semaines avant de partir, l'eau transportée de la source prescrite. Si cette eau ne passe pas, il faut en chercher une autre similaire.

Un exemple entre cent : Une dame névropathe, dyspeptique, que nous dirigions vers une station du centre, fut mise par nous à l'usage de l'eau transportée de cette station : au bout de huit jours, diarrhée et nausées. Nous voulûmes changer la station, mais cette dame qui comptait y retrouver des amis, partit sans nous revoir. Quelques jours après, elle revenait chez elle, ayant vu les mêmes accidents reparaître (diarrhée, nausées et même vomissements). Ces eaux avaient été ordonnées par un de nos consultants les plus célèbres et par nous-même. Trois semaines plus tard, elle repartait après essai préalable de l'eau transportée, pour une station à peine minéralisée, sur les bords d'un lac, et dont le climat est éminemment sédatif. Les effets heureux de cette cure furent durables, et la santé générale fut satisfaisante pendant l'hiver suivant.

Si les malades n'ont pu se reposer avant leur départ, et que la station minérale soit éloignée, nous leur conseillons de ne faire la route qu'en deux ou trois étapes, surtout aux jeunes femmes et aux hommes fatigués,

qui ne veulent quitter leurs occupations que pour monter en wagon. Les enfants supportent bien le voyage la nuit : ils dorment là où on les pose. Il n'en est pas ainsi de certains névropathes, qui ne peuvent passer la nuit en chemin de fer sans être malades pendant deux ou trois jours. Pour ceux-là, le voyage de jour et par étapes est de rigueur.

Pendant la cure. — On ne doit pas prendre les eaux le jour même de son arrivée; il est nécessaire de consacrer deux jours au repos, à l'installation. Le malade doit porter au médecin de la station une lettre de son médecin habituel, qui seul a qualité pour mettre brièvement son confrère au courant de ses antécédents et de sa maladie actuelle. Guidé par cette lettre, le médecin hydrologue prescrira le traitement avec plus d'autorité et de précision. Le médecin habituel doit toujours refuser au malade de lui tracer d'avance le traitement qu'il lui faudra suivre aux eaux; il ne peut pas, de son cabinet, diriger une cure et prévoir les mille incidents qui peuvent survenir.

Durée de la cure. — La cure doit durer le temps nécessaire pour que l'eau minérale produise tous ses effets. On ne saurait trop s'élever contre cette habitude de fixer à vingt et un jours la durée du séjour à la station thermale.

Si les uns supportent bien le traitement dès le début, d'autres le supportent difficilement, souvent même péniblement; des accidents surviennent qui forcent à interrompre pour un moment l'usage des eaux minérales (la poussée, la diarrhée, etc., etc.). Quelques malades doivent perdre huit et même quinze jours en tâtonnements indispensables; les femmes sont arrêtées dans leur cure par des raisons physiologiques : on voit donc qu'il est impossible d'assigner d'avance une durée fixe. Le retour est subordonné à l'avis du médecin, qui règle sa prescription d'après l'effet des eaux.

On devra emporter avec soi des vêtements chauds en laine, des manteaux, car, si les journées sont souvent suffocantes, l'air est frais et souvent froid, le matin et le soir. Les chaussures seront fortes et chaudes et l'on se munira de bas de laine, car dans beaucoup de villes d'eaux très mal entretenues, les rues deviennent impraticables à la moindre averse. On doit s'élever contre la négligence des baigneurs et contre leur oubli presque constant des règles élémentaires de l'hygiène : les accidents qui surviennent sont, la plupart du temps, causés par leur imprudence. Ne voit-on pas constamment dans les stations thermales, situées en pleine montagne, où les soirées sont froides, des jeunes filles dont la poitrine délicate demande des soins incessants, sortir le soir par tous les temps, pour accompagner leurs parents au Casino ou au théâtre, et rentrer à l'hôtel mouillées et grelottantes?

Souvent un baigneur dirigé vers une ville d'eaux, croit avoir absolument la même maladie que ses voisins; il s'arrange pour lui-même, d'après leurs prescriptions, un petit traitement qu'il suit bien plus fidèlement que s'il lui avait été régulièrement ordonné par le médecin. Au bout de peu de jours, les accidents arrivent et il en accuse *naturellement* les eaux et le médecin qui l'y a envoyé.

Dans les stations peu minéralisées surtout, les malades croient pouvoir boire un grand nombre de verres d'eau impunément; aussi en résulte-t-il souvent des indigestions d'eau qui causent au patient de cruelles souffrances. Un diabétique vient demander à son médecin habituel s'il ne pourrait pas aller à telle station. L'été venu, il part, déchire la lettre qui le recommande à l'inspecteur des eaux, et, déclarant que ces eaux ne contiennent rien (il est chimiste), il commence par dix verres par jour et arrive rapidement à 25. Une gastro-entérite se déclare et le malade est à deux doigts de sa perte.

Un jeune sculpteur de talent entend dire par son médecin que les eaux sulfureuses fortes de telle station produisent de bons effets dans le catarrhe des bronches : il part pour cette station, et dès son arrivée se met à goûter les sources les unes après les autres sans consulter personne. Le quatrième jour, une hématémèse se déclare; elle n'est arrêtée que difficilement; depuis cette époque, la santé de ce jeune homme reste des plus chancelantes.

Ces exemples suffiront pour démontrer aux incrédules l'efficacité des eaux minérales qui constituent, en thérapeutique, un agent si puissant.

Le malade, loin de chez lui, trouve à l'hôtel une nourriture trop succulente et le plus souvent peu en rapport avec les exigences de son régime. A Carlsbad, il y a quinze ans, le médecin rayait, sur une liste préparée d'avance par l'hôtelier, les mets qui devaient être exclus de l'alimentation de son malade, et rien ne pouvait faire enfreindre cette défense. Sans se montrer aussi rigides, les hôteliers ne pourraient-ils, guidés par les médecins, donner aux malades une alimentation plus en rapport avec leur situation? En effet, ne voit-on pas, à table d'hôte, le baby prendre la même nourriture que le vieillard goutteux, le scrofuleux soumis au même régime que l'arthritique, l'enfant manger les mêmes mets que l'homme fait dont l'estomac blasé a besoin d'excitants pour digérer?

Nous ne voyons aucun mal à ce que les malades prennent de la distraction, de l'exercice; mais nous blâmons absolument ces excursions, où l'on reste à mulet ou à cheval toute une journée et d'où l'on rentre dans un état de fatigue extrême, qui laisse le malade, le lendemain, tout courbaturé et peu disposé à reprendre son traitement.

Un des accidents qui se présentent le plus fréquemment au début d'une cure est la diarrhée : diminuer le nombre des verres est le premier soin à prendre; puis, si elle ne cesse pas, ou si elle reparaît à la reprise des eaux, on devra prendre des astringents végétaux avant chaque verre, la ratanhia ou mieux la salicaire (Lythrum salicaria), une pilule de 0,10 centigrammes de poudre et d'extrait avant les repas.

La constipation persistante sera combattue par la magnésie ou le sulfate de soude ajouté au premier verre d'eau du matin, pourvu que les eaux soient des bicarbonatées ou des chlorurées. Le soir, en se couchant, on peut prendre un verre d'eau de Montmirail (source verte).

Après la cure. — Les vingt et un jours terminés, le malade reprend sa vie ordinaire sans se préoccuper du traitement qu'il vient de suivre. Dans les mêmes conditions, les médecins allemands recommandent à leurs malades de faire un petit voyage avant de rentrer chez eux; on ne peut que les approuver. Si les malades se dirigent vers la mer, ils devront ne pas prendre de bains, et se contenter de respirer l'air salin.

On ne doit reprendre que peu à peu ses occupations, éviter la fatigue, s'observer dans son régime, afin que les eaux se digèrent complètement. Jean de la Rou-

vière, médecin du Roy, etc., dans *Régimes des eaux de Forges*, 1699 », disait : « Il est nécessaire d'éviter toute application pénible, l'excès du vin et l'usage des viandes indigestes. »

Souvent, une semaine après son retour, le malade sent un léger malaise, il y a un peu d'embarras gastrique, les digestions sont pénibles. Une purgation dissipera tous ces symptômes. Puis, l'effet des eaux se montrera lorsque les combustions profondes seront achevées; le mieux se prononcera de la cinquième à la sixième semaine.

C'est à ce moment qu'il serait bon de recommencer à domicile l'usage de l'eau minérale, absolument interrompu depuis le départ de la station. Les eaux sulfureuses, les eaux bitumineuses seront reprises matin et soir dans du lait. Les autres eaux seront prises à la dose d'un verre matin et soir, et serviront à couper le vin si elles peuvent être bues aux repas.

La cure se fait du 15 mai au 15 septembre; dans certaines stations elle peut se prolonger jusqu'au 1er octobre, mais tout cela dépend du temps.

Autrefois, en Espagne et en Italie, on allait aux eaux minérales en mai et juin, puis en septembre; on ne prenait pas les eaux pendant les deux mois les plus chauds de l'année. En France, au contraire, les baigneurs affluent en juin, juillet et août, et les baigneurs de mai et de septembre sont des habitants du pays qui viennent prendre les eaux une fois les étrangers partis.

La thermalité des eaux minérales varie de + 7° Forges-les-Eaux, + 11° Evian, à + 95° Hammammez, Coutin, Constantine, Chaudesaigues (source du Par + 88°.) Une eau est dite : froide, quand elle n'atteint pas + 20°; tempérée : de + 20° à + 30°; chaude : de + 30° à 40°; très chaude : au-dessus de +40°.

DE L'EMPLOI DES EAUX MINÉRALES

Les eaux minérales s'emploient en boissons, bains, vapeurs, on utilise également les boues et les eaux mères.

Boisson. — Les verres d'eau sont de 250 grammes; ils se prennent par huitième, par quart, par moitié, etc., suivant la force et la nature des eaux, et selon les effets que l'on veut produire.

On descend aux eaux d'aussi bonne heure que possible et on commence à boire aussitôt après le bain ou la douche; souvent un demi-verre a été pris avant le bain.

Les verres doivent être pris de demi-heure en demi-heure et il faut se promener entre les deux verres ou fractions de verre.

On ne doit jamais prendre un verre entier, il doit être pris par moitié. On ne doit pas boire son verre d'un seul coup, mais bien par gorgées.

Dans certaines stations, à Forges-les-Eaux, par exemple, et dans toutes les stations ferrugineuses, l'eau minérale est aspirée à l'aide d'un chalumeau ou d'un tube en verre afin qu'elle arrive plus lentement à l'estomac et pour éviter son contact avec les dents.

Dans d'autres stations telles qu'Evian, les eaux peuvent être prises à la dose de un ou deux verres au milieu du bain. Elles produisent un effet diurétique très prononcé. Il y a des malades chez lesquels l'eau prise ainsi ne passe pas facilement.

Le dernier verre doit être pris une heure avant le repas : de cette façon l'eau est bien digérée et l'appétit plus franc.

Parmi les auteurs anciens qui ont écrit sur ce sujet, il en est qui conseillaient de ne manger que deux ou trois heures après le dernier verre. Il serait impossible aux enfants, aux jeunes gens, aux chloro-anémiques d'attendre aussi longtemps; une heure entre le dernier verre et le repas suffit bien pour la digestion complète de l'eau, pourvu que cette heure soit consacrée à la promenade.

On a conseillé aussi « quand il pleut, qu'il vente, de prendre ces eaux au lit jusqu'à ce que les brouillards soient dissipés » (J. de la Rouvière, *loc. cit.*).

Ce conseil doit être retenu et est fort utile lorsqu'on a à traiter des enfants chétifs, des jeunes filles de constitution délicate, à réaction lente, qui ne peuvent digérer les eaux qu'avec beaucoup de peine et qui sont sensibles aux froids humides; dans ce cas, il serait nécessaire de tiédir l'eau minérale, si cela est possible.

Quant au nombre de verres à prescrire, il est subordonné de part et d'autre à la composition, à la force et aux effets habituels produits par les eaux minérales d'une part, et d'autre part, à la nature et à la gravité de la maladie ainsi qu'à la constitution du sujet.

Le nombre des verres prescrits est pris en deux fois, la moitié le matin, l'autre moitié dans l'après-midi.

Les eaux sulfurées fortes ne sont souvent digérées que grâce à leur thermalité. Les eaux froides, surtout si elles sont avalées sans précautions, pourront donner de l'entéralgie, de la diarrhée. Il suffit d'ajouter au premier verre du matin et à celui du soir, quelques gouttes d'élixir parégorique; s'il y a constipation, au contraire, quelques gouttes de teinture de belladone.

Si l'on a à traiter des chlorotiques, névrosiques, etc., tourmentés par de violents battements de cœur, il faut ajouter dans le premier verre d'eau ferrugineuse du matin et dans le premier verre du soir quelques gouttes de teinture de digitale.

On ne doit pas perdre de vue que, pendant la cure hydro-minérale, les médicaments adjuvants ne peuvent être employés et ne sont nécessaires, du reste, que pendant un temps très court, car ces petites complications disparaissent ordinairement très vite.

En général, les eaux sulfureuses, les eaux bitumineuses sont coupées avec du lait pour en dissimuler la saveur qui provoque parfois du dégoût et même des nausées.

D'autres fois, on se contente d'ajouter dans le verre d'eau un peu de sirop de gomme, ce que Gubler nommait : « enrober l'eau minérale ». Les sirops de Tolu, d'écorces d'oranges amères, de capillaire, etc., servent également à cet usage.

Chez la femme, les règles normales sont une contre-indication à l'usage des eaux salines purgatives, ou des eaux qui augmentent la plasticité du sang, comme celles qui contiennent de l'acide sulfurique libre (la *Sorgente della Solfatara* au-dessus de Pouzzoles).

Pendant les règles, il est mieux de suspendre l'usage des eaux sulfureuses.

L'usage interne des eaux bicarbonatées, des chlorurées bicarbonatées tièdes chez les arthritiques, et en général des eaux ferrugineuses faibles tempérées, peut être continué en diminuant la dose habituelle. Les eaux froides à l'intérieur seront cessées; lorsque chez des chlorotiques ou des anémiques les règles, après avoir duré un temps normal, traînent en longueur, on pourra, la durée normale passée, prendre des eaux ferrugineuses fortes ou contenant de l'acide sulfurique libre.

Par les temps pluvieux et froids, l'eau des sources

est souvent trouble, la digestion en est parfois plus lente, elle passe mieux par les temps secs et chauds.

Si on doit mettre la plus extrême prudence dans l'administration de toute eau minérale au début et n'augmenter le nombre de verres que lentement, les mêmes précautions doivent être prises à la fin du traitement.

Arrivé au maximum de verres d'eau qu'il veut prescrire, le médecin laissera son malade à cette dose pendant quatre ou cinq jours; puis il diminuera progressivement le nombre de verres pour arriver à la fin de la cure, car il est sage, une fois l'estomac dilaté, et souvent encombré, de le laisser reprendre progressivement ses proportions normales en lui permettant de revenir sur lui-même peu à peu et sans secousses.

Bains. — Le traitement hydrominéral qui donne les résultats les plus complets est celui qui réunit à l'usage interne (boisson), l'usage externe des eaux, qui sont employées alors en bains, douches, vapeur, boues, eaux mères et conferves.

Dans certaines stations cependant, le bain thermal constitue tout le traitement (à Néris, Allier, à Aix en Provence, à Aix en Savoie), A Aix (Savoie) si les eaux minérales à l'intérieur sont nécessaires, on donne l'eau de Challes transportée, ou l'eau de Marlioz, sulfureuse froide, distante d'Aix de 2 kilomètres.

Les bains d'eau minérale, à moins d'indications spéciales, sont donnés à une température qui varie entre + 28° et + 36°; mais la température native des eaux est souvent supérieure ou inférieure à cette moyenne. Aussi est-il nécessaire de réchauffer l'eau trop froide et de refroidir l'eau trop chaude.

Notre regretté ami, le docteur Choussy, pour refroidir l'eau qui lui servait aux bains et qui émergeait à + 45° du puits, la faisait lancer dans un bassin creusé à même le roc, l'eau tombait en nappes sur de larges gradins en bois de sapin, puis dans un réservoir, d'où elle était conduite dans les baignoires à une température possible pour le bain.

Si la température est trop basse, on réchauffe l'eau en faisant passer ses conduits au milieu de la vapeur d'eau, ou bien simplement en ajoutant de l'eau chaude.

Mais après toutes ces manipulations a-t-on bien une eau minérale identique à elle-même, et le contact de l'air, le dégagement des gaz ne la modifient-ils pas profondément? On sait les différentes transformations qui s'opèrent dans les eaux sulfureuses devenant au contact de l'air des eaux sulfitées, c'est-à-dire des sulfurées dégénérées. Ne sait-on pas que le gaz acide carbonique en excès retient en dissolution dans les eaux certains sels, sulfates de chaux, de magnésie, de fer? Si le gaz s'évapore, ces sels se déposeront. Aussi sommes-nous de l'avis de Durand-Fardel, lorsqu'il dit (*les Eaux minérales et les Maladies chroniques*) : « Le bain thermal « le plus parfait est celui qui se prend à eau courante à « la température moyenne de + 28° à + 36°. » Le bain de Royat à eau courante, présentant toutes les conditions exigées par Durand-Fardel, peut être considéré comme le type du bain thermal. La source Eugénie, dont la température moyenne native ne varie pas (+ 35°5) et qui donne plus de 1000 litres par minute, alimente les baignoires et les piscines de l'établissement. Cet établissement étant en contre-bas du niveau de la source, l'eau, par le seul fait de l'inclinaison du terrain, arrive bruyamment au fond de la baignoire, douée d'une certaine vitesse, et s'écoule par un orifice de sortie situé un peu au-dessous des bords de la baignoire. Il s'établit donc un courant constant d'eau vivante qui, ayant toujours été à l'abri de l'air, n'a perdu aucun de ses éléments, qui est sans cesse renouvelée et dont la température, dans quelque saison que l'on se trouve, à quelque moment de la journée qu'on la prenne, ne varie jamais : + 34°5. Le tuyau par l'orifice duquel s'écoule l'eau minérale peut, grâce à une articulation à genouillère, s'incliner de façon à donner la hauteur d'eau que le médecin désigne.

Le corps se trouve donc plongé pendant toute la durée du bain dans un milieu toujours identique à lui-même dans lequel la présence de l'acide carbonique et des sels se manifeste par la rougeur répandue sur le corps de certains baigneurs.

Au-dessus de la baignoire se trouve un tuyau de caoutchouc, terminé par des jeux d'eau de différents diamètres qui permettent au baigneur de se doucher localement pendant son bain. Ces bains si actifs peuvent remplacer dans les rhumatismes les hautes thermalités.

Si l'on veut une action moins énergique, on donne ce bain, suivant une expression pittoresque du pays, à *eau morte*, c'est-à-dire qu'une fois la baignoire remplie, on arrête l'arrivée de l'eau. Cette eau perd alors, au contact de l'air, une partie de son gaz, de son électricité; il y a dépôt de sels, elle se refroidit, ses propriétés ne se renouvellent pas comme dans l'eau courante : elle est morte.

A côté de ces bains nous en trouvons d'autres qui méritent d'attirer notre attention. Ils sont alimentés à eau courante par la source César + 28°. Le léger sentiment de froid éprouvé à l'entrée dans le bain, disparaît bientôt; l'eau est tellement chargée d'acide carbonique que le corps se trouve couvert instantanément de bulles de gaz qui font sur la peau une révulsion énergique et salutaire; cette révulsion, amenant le sang à la périphérie, décongestionne les organes internes, donne une impulsion à la circulation capillaire et procure au malade un sentiment de bien-être, de force, signalé par tous les baigneurs.

Ces bains à eau courante et à acide carbonique sont d'une puissance thérapeutique incontestée aujourd'hui et sur l'application de laquelle nous reviendrons.

A Ussat (Ariège) les bains sont également à eau courante, mais grâce à ce qu'on nomme la gamme, c'est-à-dire à des griffons à température variant de 31 à 36°, on peut donner des bains gradués.

Châtel-Guyon, Aix en Provence, Saint-Gervais ont également des bains à eau courante dont l'emploi se généralise heureusement de jour en jour.

Les baignoires sont en marbre, en pierre de la montagne, en fonte émaillée, en zinc, suivant la nature de l'eau qu'elles sont destinées à contenir; la pierre conserve plus longtemps la chaleur que le marbre et la fonte émaillée.

L'époque menstruelle exclue-t-elle les bains minéralisés? Nous savons que des médecins prescrivent ces bains même pendant les règles et cela d'une manière générale. Nous croyons que c'est la généralisation même de cette pratique qui est dangereuse. Si une femme est bien réglée, à époques régulières, si l'écoulement menstruel est suffisamment abondant, pourquoi lui donner des bains qui peuvent amener une suppression ou seulement un ralentissement dans l'écoulement sanguin, chose toujours grave et souvent dangereuse.

Si, au contraire, on a à traiter des femmes pâles, exsangues, lymphatiques ou scrofuleuses, qui ne font que

tacher leur linge, le bain thermal est utile et doit être prescrit.

Il est une autre catégorie de malades qui en retirent un grand soulagement; nous voulons parler de ces femmes arthritiques dont les règles sont précédées ou accompagnées de douleurs utérines souvent atroces, dont le sang apparaît plutôt noir que rouge, lentement et difficilement. Chez ces femmes, les bains sulfurés ou chlorurés carbonatés à haute thermalité calment les douleurs et déterminent l'écoulement du sang plus facile et plus abondant. Dans ce dernier cas, il faut surveiller les malades d'aussi près que possible et ne permettre le bain suivant qu'après s'être assuré de l'effet du bain précédent. Dès le deuxième déjà, mais surtout après le troisième, l'écoulement a repris son cours, et, s'il est tant soit peu abondant, nous faisons cesser les bains pour ne les reprendre qu'une fois les règles bien terminées.

Par les temps froids et humides, le bain au degré habituel paraît plus froid; on doit le prendre alors un peu plus chaud et moins long.

Le bain très chaud est excitant ; le bain à température moyenne est sédatif.

Les demi-bains sont très usités dans certaines stations où l'eau est sédative pour les affections de la vessie, du bas-ventre; quand l'eau minérale exerce une action révulsive, on les donne dans les affections du tronc ou de la tête, lorsqu'il s'agit d'attirer le sang à la partie inférieure du corps.

Les bains de pieds d'eau minéralisée ou d'eau courante, sont donnés dans tous les cas où l'on peut craindre un état congestif de la tête après un bain très chaud ou une séance d'aspiration trop prolongée.

Bains de gaz. — A Saint-Alban, Vichy, Royat, Saint-Nectaire, etc., on donne des bains d'acide carbonique. Le malade, couché dans une baignoire vide, est recouvert d'un grand tablier de caoutchouc laissant passer la tête. Le gaz amené dans la baignoire par un tuyau enveloppe bientôt tout le corps et détermine, à la première période, les phénomènes de rougeur et d'excitation déjà décrits; ce bain doit durer de dix minutes à un quart d'heure au plus.

Le bain de piscine à eau courante et à température constante + 34°5 est un mode de balnéation des plus précieux, qui seul permet les bains prolongés et l'exercice pendant le bain : il est très utile aux enfants qui peuvent y jouer, aux jeunes gens qui se livrent à la natation.

La durée des bains varie suivant la température de l'eau, sa composition et le but que l'on veut atteindre. Si dans les piscines de Loèche, on restait jusqu'à douze heures, les bains à haute température (Mont-Dore, de + 40° à + 45°) ne doivent pas dépassser 10 à 15 minutes. Les bains sulfureux ont une durée de 20 minutes à une demi-heure. Les bains carbonatés ou chloro-carbonatés peuvent se prolonger trois quarts d'heure.

Douches. — Les douches agiront suivant leur tempépérature et leur force de projection. Les douches locales, s'adressant directement à l'organe malade, sont résolutives; elles sont révulsives lorsqu'elles sont générales (Durand-Fardel). Chez les personnes faibles ou grasses, à réaction difficile, on les donnera écossaises ; elles seront chaudes + 40°, tempérées + 32°, ou froides au-dessous de 20°, suivant l'effet que l'on veut en obtenir.

Les douches d'Aix (Savoie) à + 43° ou + 45°, agissent par leur haute thermalité et par la manière dont elles sont données. Tout le monde connaît, de réputation au moins, l'habileté des doucheurs d'Aix, qui ont fait école. Cette action se trouve encore augmentée par l'emploi du massage et du maillot (Aix-Lamotte).

Dans toutes ou presque toutes les stations minérales, on trouve des douches vaginales et des douches ascendantes, qui sont d'un effet si sûr et si prompt dans la constipation rebelle.

Les douches de gaz acide carbonique, comme les bains du reste, excitantes au début, des réseaux capillaires et des terminaisons nerveuses sous-cutanées, finiront, si le jet est dirigé pendant quelque temps sur le même endroit, par stupéfier la peau et déterminer de l'analgésie : aussi s'en sert-on avec avantage dans les vieilles névralgies ou dans les névralgies rebelles au sulfate de quinine. Avant de diriger le jet sur la partie malade, il faut avoir soin d'humecter la peau avec une éponge mouillée.

Les douches gazeuses vaginales rendent les plus grands services dans les ulcérations utérines, les empâtements péri-utérins, etc.; elles soulagent rapidement les malades et amènent des périodes de calme dans les crises douloureuses causées par le cancer utérin. Il en est de même des douches rectales dans le cancer du rectum. Les expériences de Demarquay à la Maison de Santé, sont concluantes à cet égard.

Irrigations nasales. — Les irrigations nasales s'emploient chaque jour davantage. Un tuyau en caoutchouc amène à une narine l'eau minérale qui ressort par l'autre, ces irrigations sont très utiles dans le coryza chronique; elles modifient la muqueuse nasale dans les pharyngites. Ces appareils sont employés dans les stations sulfureuses et dans celles où l'on se sert des appareils à pulvérisation; on enlève le tamis ou la palette de la colonne qui amène l'eau et on adapte directement le tuyau de caoutchouc.

Les vapeurs d'eau minéralisée thermale servent à donner des bains de vapeur. On ne peut passer sous silence les étuves d'Aix (Savoie), et parmi elles le Trou d'Enfer.

Dans d'autres stations, aux Eaux-Chaudes (+ 36°), à Aachen (Aix-la-Chapelle), par exemple, la vapeur de l'eau minérale arrive dans des boîtes semblables à celles où se donnent des fumigations aromatiques.

Inhalations et aspirations. — L'inhalation ou l'aspiration rend en thérapeutique des services journaliers. Grâce à l'inhalation, les vapeurs d'eau minéralisée pénètrent profondément dans l'appareil respiratoire et modifient la muqueuse pulmonaire.

Dans la salle d'aspiration arrive la vapeur d'eau appelée à la voûte par des prises d'air et des cheminées d'appel. Cette vapeur se mêle intimement à l'air de la salle et est entraînée dans les bronches par l'inspiration. Des gradins permettent au malade de graduer la densité de vapeur absorbée. D'ingénieuses combinaisons empêchent la température de ces chambres de s'élever au-dessus de + 26°; l'extrême division de ces vapeurs les refroidit; on évite ainsi les hautes températures qui pourraient amener des phénomènes congestifs.

Au sortir de la salle d'aspiration, on fait, en général, prendre un bain de pieds : il peut être à eau courante si le degré de la source dépasse + 30°. On doit, au sortir de ces salles, éviter le froid avec le plus grand soin.

Choussy, à la Bourboule, avait fait installer, dans les

cabinets de bains, un appareil très simple, qui permettait au baigneur, pendant son bain, d'aspirer et de faire pénétrer dans ses poumons la vapeur d'eau minéralisée. Une douche en pluie d'eau minérale à + 49° était projetée avec force sur un plan incliné à 45°. Le poudroiement de cette eau abaissait tellement sa température que l'atmosphère du cabinet de bain ne s'élevait jamais au-dessus de + 30°, ce que Choussy se plaisait à faire constater.

Quant à la pulvérisation découverte par Sales-Girons et mise en pratique à Pierrefonds, elle fait pénétrer, en la réduisant en poussière fine, l'eau minérale dans l'appareil respiratoire; mais l'expérience a prouvé que par ce procédé l'eau minérale ne pénétrait que très peu dans les bronches; il faut donc ne s'en servir que pour l'arrière-gorge et le larynx, et lui préférer les aspirations et le humage lorsque l'on veut faire pénétrer plus profondément cet agent thérapeutique.

Dans presque toutes les stations sulfureuses se trouvent des salles d'inhalation, de pulvérisation, etc. Le Mont-Dore, la Bourboule, Royat sont également pourvus de tous les appareils usités dans les affections du pharynx, du larynx et des poumons.

Inhalations de gaz. — Le docteur Goin, à Saint-Alban, dans les cas d'asthme, d'emphysème, de catarrhe, fait faire au malade des inhalations d'acide carbonique; elles sont employées aussi à Royat avec succès dans les affections des voies respiratoires. A Vichy, ces inhalations sont très fréquemment prescrites; on y fait faire aussi aux anémiés, aux chlorotiques déprimés, des inhalations de gaz oxygène, qui viennent puissamment en aide au traitement ordinaire.

Les diabétiques, les polysarciques, les goutteux atoniques, se trouvent bien pour leur état général de l'emploi de ces inhalations.

Boues minérales. — Les boues minérales sont formées par les infiltrations de ces eaux dans la terre qui se trouve détrempée et imprégnée de gaz et de sels.

Ces boues sont éminemment résolutives : aussi le rhumatisme chronique, les engorgements articulaires, le rhumatisme noueux sont-ils améliorés et souvent guéris à la suite de leur emploi.

Eaux mères. — On désigne sous le nom d'eaux mères le résidu d'évaporation des eaux des salines, résidu qui ne laisse plus cristalliser de chlorure de sodium.

Ces eaux mères ont une activité thérapeutique utilisée en Allemagne surtout; dans ces derniers temps, la France a commencé à les employer dans les affections scrofuleuses et lymphatiques où elles donnent de brillants résultats.

Pour les enfants, on mélange à l'eau du bain de 1 à 3 litres d'eaux mères; pour les adultes, de 5 à 10 litres.

Lavage de l'estomac. — A Sail-les-Bains (sous Couzan) et à Châtel-Guyon, on emploie l'eau minérale pour le lavage de l'estomac. A Châtel-Guyon, le docteur Baraduc, au moyen d'une sonde à double courant et de la pression exercée par l'eau minérale, pratique un lavage à eau courante et à thermalité toujours la même : + 30°.

Classification. — Pour faire l'application d'une eau minérale à l'art de guérir, il nous faut connaître sa composition chimique d'où découleront ses propriétés thérapeutiques.

Chaque source, par sa dominante, se rattache à un groupe de composition analogue dont elle partage les caractères généraux et dont l'action thérapeutique sera la même, car il est reconnu maintenant, en hydrologie, que « des sources rapprochées par la communauté d'un principe chimique prédominant, possèdent des propriétés thérapeutiques communes ». (Durand-Fardel.) Mais ces mêmes sources réunies par un principe commun, présentent des caractères qui leur sont propres et qu'elles tiennent de la climatologie, de l'altitude, de la présence ou de l'absence de tel ou tel sel, etc., etc. Les propriétés particulières qui les différencient les unes des autres serviront à créer des subdivisions ou classes, permettant de faire de ces eaux des applications plus précises, plus directes à la thérapeutique.

La classification donnée par Durand-Fardel dans son ouvrage : « Les eaux minérales et les maladies chroniques » nous paraît être celle qui répond le mieux aux besoins de la thérapeutique. Nous y ferons cependant deux légères modifications.

La classe des acidulées gazeuses a été retranchée par cet hydrologue; nous la rétablirons, car il est évident que dans plus de vingt sources (en France seulement), c'est le gaz acide carbonique qui forme la caractéristique et dont la présence en excès détermine des propriétés particulières et une action propre. Il est donc utile de laisser ces eaux dans une classe à part, car, pour les sources qui en font partie, les autres principes minéralisateurs ne sont pas en assez grande quantité pour produire autre chose que des effets secondaires.

« Enfin, dit Durand Fardel, *loc. cit.*, il est des eaux minérales si faiblement minéralisées qu'elles n'offrent en réalité aucun principe prédominant et que l'on ne sait à quelle classe rattacher. Ce n'est que par des procédés arbitraires ou des vues toutes de convention qu'on était parvenu à les faire entrer dans telle ou telle classe déterminée.

» Les Allemands les avaient désignées du nom d'eaux indifférentes, dénomination impropre, puisqu'elles sont loin d'être indifférentes dans leurs applications; j'en dirai autant du mot inerme, proposé par le professeur Gubler. Quant à celui d'amétallique, employé par Rotureau, on lui doit objecter qu'il n'y a que l'eau distillée qui soit amétallique. J'ai formé de ces eaux une famille particulière sous la dénomination d'*eaux indéterminées*, ce qui exprime un fait vrai à la fois au point de vue chimique, puisqu'il est impossible de les rattacher à aucune des classes chimiques déterminées et au point de vue thérapeutique, puisqu'il est impossible de déduire leur application de leur constitution. »

Nous pensons, à notre tour, que cette appellation est également inexacte, car, au point de vue chimique, la composition de ces eaux est déterminée : en effet, si la petite quantité des principes qu'elles contiennent ne permet pas de les rattacher à une classe déterminée, cette petite quantité ne varie pas et reste toujours la même. Au point de vue thérapeutique, « il est impossible, dit Durand-Fardel, de déduire de leur constitution aucune application. »

La tradition et l'usage, au contraire, nous ont appris quelle était l'action de ces eaux et Durand-Fardel a spécialisé lui-même d'une façon fort juste leurs diverses applications, en disant : « L'expérience a consacré l'appropriation particulière de Néris aux névralgies, de Plombières aux viscéralgies, très particulièrement de l'appareil gastro-intestinal, de Néris et d'Ussat aux maladies de l'utérus, de Chaudesaigues au rhumatisme,

de Dax au rhumatisme nerveux, de Luxeuil aux névroses accompagnées d'anémie. »

Après cette citation, on ne peut soutenir que l'action de ces sources soit incertaine, indéterminée. Ces eaux étant peu ou à peine minéralisées, pourquoi, reprenant et modifiant le mot de Rotureau, qui est trop absolu, ne pas les réunir, si l'on veut absolument, un mot tiré du grec, sous la dénomination de oligo-métalliques (ολιγος, peu, μεταλλον, métal). Cette légère critique ne diminue en rien la haute valeur de l'ouvrage de M. Durand-Fardel, ouvrage qui est comme le codex des eaux minérales appliquées à la thérapeutique et auquel nous ferons de nombreux emprunts.

CLASSIFICATION DES EAUX MINÉRALES

I. Acidules gazeuses ou carbo-gazeuses (1 classe).

II. Sulfurées.
- 1re division : sulfurées sodiques.
- 2e — sulfurées calciques.

III. Chlorurées (4 classes).
- 1re classe : chlorurées sodiques.
- 2e — chlorurées calciques.
- 3e — chlorurées bicarbonatées.
- 4e — chlorurées sulfatées.

IV. Bicarbonatées (4 classes).
- 1re classe. 1e division : bicarbonatées sodiques.
  - 2e — bicarbonatées calciques.
  - 3e — bicarbonatées mixtes.
- 2e classe : bicarbonatées chlorurées.
- 3e — bicarbonatées sulfatées.
- 4e — bicarbonatées sulfatées chlorurées.

V. Sulfatées.
- 1re division : sulfatées sodiques.
- 2e — sulfatées magnésiques.
- 3e — sulfatées calciques.
- 4e — sulfatées mixtes.

VI. Ferrugineuses.

VII. Oligo-métalliques.

Cette division des eaux minérales, une fois donnée, nous allons étudier les propriétés physiologiques et thérapeutiques de chacune de ces classes; puis nous indiquerons leurs applications générales et particulières dans les différentes maladies chroniques. A chaque classe, après les généralités, nous nous contenterons de préciser en quelques mots les applications particulières des principales sources, les monographies de chaque station données dans ce dictionnaire, rendraient inutiles de plus grands détails.

EAUX ACIDULES GAZEUSES

Les eaux acidules gazeuses sont caractérisées par la présence de l'acide carbonique libre qui les rend effervescentes et leur donne une saveur aigrelette. C'est à cet acide qu'elles doivent leur action immédiate commune et qui forme l'élément caractéristique de la classe : elles renferment presque toutes des carbonates de soude, de chaux, de magnésie; c'est à ces sels, en petite quantité du reste, qu'il faut attribuer leur action diurétique secondaire effacée, d'ailleurs, par l'action prédominante de l'acide carbonique.

Quelques-unes contiennent seulement des traces de fer; celles qui en contiennent des quantités appréciables, en tirent chimiquement et thérapeutiquement une caractéristique qui les fait ranger dans la classe des ferrugineuses.

Ces eaux sont prises en boissons, en inhalations, en injections. En boisson, elles ont un goût acidule agréable, ne troublent pas le vin, donnent à la bouche un sentiment de fraîcheur, calment la soif et exercent après l'excitation du début, une action sédative de la muqueuse stomacale. Le buveur, après son ingestion, se trouve plus dispos ; la digestion s'en opère facilement. Si elle est bue à la source même, la dose de la journée devra être divisée en demi-verres.

A jeun, ou prises en grande quantité, ces eaux donnent un peu d'étourdissement, une sorte d'ivresse, puis de la stupeur et de la céphalalgie qui peut persister plusieurs heures.

Ces eaux, ne laissant échapper le gaz que lentement, n'amènent pas comme les eaux gazeuses factices, la distension brusque et souvent douloureuse de l'estomac.

Si les eaux sont trop fortement gazeuses, il faut attendre un instant avant de les boire, ou les réchauffer légèrement au bain-marie.

Les principales sources d'eaux acidules gazeuses sont : Condillac, Chateldon, Soultzmatt, Schwalheim, Seltz, Saint-Galmier, Renaison;

Dans le groupe d'Auvergne, nous remarquons : les sources de La Gerbe, de Rodde à Ambert, la source froide (+ 11°) de Teyssières-les-Boulies (CO^2 = 2gr,50). « Les eaux de Teyssières constituent une boisson fort agréable soit seules, soit mêlées avec le vin qu'elles rendent mousseux et pétillant; de là sans doute, la consommation considérable qu'en font chaque année les villes du Cantal et des départements voisins. » (Boucomont, *Eaux minérales d'Auvergne.*) En thérapeutique, elles servent aux mêmes usages que les autres sources gazeuses, usages que nous allons indiquer.

Nous trouvons encore au Chambon les sources de la Pique et de la Garde; à Glaine-Montaigut, la source du Cornet; à Saint-Amand-Roche-Savine la source de la Fayolles (+ 8° CO^2 = 1gr,911) de Chemailles et des Querettes; à Médague trois sources voisines et les fontaines du Vernet-Sainte-Marguerite (CO^2 = 1gr,850), de Grandrif. On trouve encore à Besse, la source Thereze (+ 7° CO^2 = 2gr,300). Nous devons ajouter à Sainte-Marie les sources de Vidalenc et de Teysset. En dehors de l'acide carbonique, les eaux de ces sources ne contiennent pas plus de 0,gr60 par litre de bicarbonate de soude, de chaux et de chlorure de sodium; dans la commune de Fontanges, la source de La Bastide (+ 12°5). Toutes ou presque toutes ces eaux sont froides et peuvent servir d'eau de table.

Les eaux carbo-gazeuses ont pour propriétés physiologiques de stimuler, au début, les fonctions des muqueuses, de faciliter les digestions stomaco-intestinales, de hâter l'assimilation des aliments, de déterminer des mouvements péristaltiques, de réveiller le fonctionnement des organes sécréteurs et excréteurs, d'en modifier les produits s'ils sont morbides ; elles sont diurétiques mais non diaphorétiques, agissent profondément sur le système nerveux, d'abord comme excitantes, puis comme sédatives. Si leur emploi est prolongé, elles deviennent stupéfiantes.

Très facilement supportées, même par les organismes profondément débilités, elles font cesser la torpeur et calment l'éréthisme des organes.

Les effets de l'acide carbonique sont les mêmes, que le gaz soit sec ou bien qu'il soit dissous dans l'eau. Administré en bains, en inhalation, injection ou en douches, il modifie puissamment les organes sur lesquels il est dirigé, peau, muqueuse, etc.

Sous ces deux formes l'acide carbonique agit comme résolutif des systèmes glandulaire et lymphatique, et des engorgements chroniques.

L'acide carbonique, dissous dans l'eau, passe de l'estomac dans le torrent circulatoire; son action se manifeste sur l'axe cérébro-spinal, par l'excitation d'abord, puis par la sédation ; sur la sécrétion et l'excrétion des annexes du tube digestif, des glandes salivaires, du foie, etc. ; sur le poumon et sa muqueuse, sur l'appareil génito-urinaire, par la diurèse et la modification des catarrhes de ces organes, puis par la résolution des engorgements (utérins, etc.), la disparition des états torpides, le calme qu'il détermine et qui fait tomber l'éréthisme morbide de ces parties. Il est aphrodisiaque. Il est exhalé par le poumon et par la peau. Dans quelques stations, ces eaux sont données en bains, douches et inhalations.

Des propriétés physiologiques de ces eaux gazeuses ou du gaz acide carbonique sec, découlent des propriétés thérapeutiques nombreuses.

Ces eaux sont employées dans les ulcérations et l'inflammation chronique de la muqueuse des voies aériennes, du tube digestif; dans l'atonie de l'estomac et de l'intestin. Elles excitent les sécrétions stomacales et intestinales, réveillent les contractions péristaltiques; elles font disparaître les gastralgies, les dyspepsies (sauf la dyspepsie flatulente) et calment les douleurs qui, chez les gastralgiques, les névrosiques, les rhumatisants, persistent longtemps après la digestion.

Les eaux acidules gazeuses sont antivomitives par excellence : elles arrêtent les vomissements d'origine nerveuse, chroniques, quotidiens, de vieille date, les vomissements sympathiques dans la grossesse, dans les crises hépatiques et néphrétiques, dans les crampes, les convulsions.

Hufeland et Hoffmann donnaient l'eau de Seltz naturelle dans la phtisie : son emploi s'explique dans cette maladie, d'abord par l'action du gaz qui modifie les sécrétions de la muqueuse quand il est exhalé, et de plus par les 2gr,40 de chlorure de sodium, et les 0gr,03 de chlorure de fer qu'elle contient et qui la rendent reconstituante.

L'acide pur, ou mêlé à l'eau, rappelle par son action primitive (excitante) les flux hémorrhoïdaux, menstruels, les lochies ; mais s'il y a congestion des organes, on doit s'abstenir de son emploi.

Dans les maladies des voies urinaires, elles déterminent une production d'urine abondante, et diminuent les sécrétions purulentes de la muqueuse vésicale.

A l'extérieur, les propriétés antiseptiques de l'acide carbonique sont utilisées dans les vieux ulcères atoniques, même de mauvaise nature : gangrène, cancer, affections, dont le gaz, surtout en douches ou en injection, calme les douleurs.

Les injections d'eau carbo-gazeuse ou de gaz, calment, puis guérissent le prurit et les névralgies vulvaires, les névralgies anales, tarissent les écoulements muqueux anormaux du rectum, du vagin (leucorrhée), soulagent et souvent guérissent les hémorroïdes.

Les bains d'eau gazeuse ou de gaz acide carbonique sont bons dans les cas d'atonie générale, de maladies cutanées (forme sèche), de névrose, de névralgie, de rhumatisme si les eaux sont chaudes.

Contre-indications. — Les poussées inflammatoires, les états congestifs, la grossesse chez les femmes prédisposées aux fausses couches, sont une contre-indication absolue à l'usage de ces eaux.

EAUX SULFURÉES

Les eaux sulfurées sont caractérisées par la présence du soufre : elles le contiennent à l'état de : 1° sulfure de sodium soluble; 2° monosulfure de calcium; 3° acide sulfhydrique libre.

Ce gaz est produit par la décomposition des sulfates de soude, de chaux, etc., au contact des matières organiques végétales ou animales : son action sur l'économie est prompte, mais plus fugace que l'action produite par les sels alcalins ou terreux.

De là deux classes : les monosulfurées sodiques; les sulfurées calciques.

Les eaux sulfureuses sont altérables par l'air. Elles tiennent en dissolution une matière anorganique amorphe connue sous le nom de barégine ou glairine (Fontan), substance gélatineuse, inodore, incolore ou rose, d'une saveur fade, de consistance mucilagineuse; elle est insoluble dans l'alcool et dans l'éther; elle est peu soluble dans l'eau froide, soluble dans l'eau bouillante, très soluble dans les eaux alcalines. Cette glairine se dépose en grande quantité dans les tuyaux, les récipients et les bassins sous forme de masse gélatineuse qui se sèche et se putréfie très rapidement au contact de l'air, en produisant des algues d'une espèce particulière désignées sous le nom de sulfuraires par Fontan. (*Eaux sulfureuses naturelles.*)

La sulfuraire est, suivant cet auteur, un être organisé, vivant, un végétal confervoïde dont l'organisation est très distincte; la production de cet algue exige 1° une température au-dessous de +50°; 2° la présence d'un principe sulfureux; 3° d'une substance azotée en dissolution; 4° le contact de l'air.

Tant que la sulfuraire est soustraite à l'action de la lumière, elle conserve sa couleur blanche nacrée, mais sous l'influence de la lumière du soleil, elle se colore en brun, en rouge ou en vert.

Action physiologique et thérapeutique. — Le soufre, qu'il soit sous forme de sulfure alcalin ou terreux, ou d'acide sulfhydrique, n'agit que parce qu'il pénètre profondément dans l'économie. Le gaz acide sulfhydrique dégagé en abondance, a une action rapide; absorbé par la muqueuse des voies respiratoires et par la peau, il passe promptement dans le sang, où le soufre devient libre et où il s'oxyde ensuite : son action générale et locale ne tarde pas à se faire sentir.

Les sulfures alcalins, eux, absorbés par la peau et par la muqueuse du tube digestif, se décomposent plus lentement, et en petite quantité, mais leur action n'en est pas moins réelle.

Le sulfure de sodium absorbé laisserait, d'après Mialhe et Astrié, dégager dans le torrent circulatoire de l'hydrogène sulfuré sous l'influence de l'acide carbonique contenu dans le sang, tandis que le sulfure restant, s'oxygénerait de plus en plus, pour donner des hyposulfites et des sulfites que l'on retrouve dans les urines.

Propriétés physiques. — Au griffon, les eaux sulfurées sont claires et transparentes, d'une légère teinte bleuâtre, douces, savonneuses au toucher. A leur émergence, odeur légère ; puis, au contact de l'air elles prennent l'odeur d'œufs couvés, présentent une teinte louche, laiteuse, se recouvrent d'une pellicule irisée et laissent déposer du soufre. L'acide carbonique se dégage en entraînant de l'acide sulfhydrique. Les unes sont très chaudes (Aix-la-Chapelle, Barèges, Luchon, etc.), les autres sont tièdes (Allevard + 24°) ou froides (Enghien).

Le premier effet des eaux sulfurées, absorbées par les voies digestives ou la surface cutanée, est de produire une vive excitation générale et une stimulation souvent très forte de la peau. L'appétit se réveille, le pouls devient actif, fréquent même, les fonctions ont une vitalité nouvelle, les yeux deviennent brillants, on ressent une chaleur générale ; il survient aussi de l'insomnie pendant quelques jours, on éprouve comme une sorte d'ivresse, puis ces phénomènes tombent à la suite d'une crise de sueur ou d'une abondante émission d'urine (Herpin de Metz). Cette crise, qui survient quelquefois dès le deuxième jour, ne se présente souvent que du dixième au quinzième. Quelquefois même, elle ne se fait pas sentir. On doit éviter autant que possible les hautes doses au début, pour ne pas provoquer la fièvre thermale, qui n'est qu'un accident et non une phase nécessaire de l'action des eaux. La poussée, qui consiste en manifestations cutanées, exanthèmes, éruptions, furoncles, dépend de la nature des eaux et surtout de l'idiosyncrasie du malade.

Les eaux sulfurées, grâce au soufre qu'elles contiennent, déterminent et provoquent dans toute l'économie le principe d'excitation qui est propre à ce métalloïde, et suivant les différents organes qu'elles traversent, elles sont expectorantes, fondantes, résolutives, évacuantes, diurétiques et diaphorétiques.

La peau, dont ces eaux augmentent et régularisent les sécrétions et les excrétions, reprend, sous leur influence, toute sa souplesse, sa fermeté, sa fraîcheur.

L'administration de ces eaux devra être faite avec une extrême prudence et l'on ne procédera que par gradation, en ayant recours, d'abord, s'il le faut, à de petites doses et aux sources à faible minéralisation.

Leurs propriétés reconstituantes se font sentir sur le système nerveux, et leurs propriétés substitutives s'affirment par une action élective sur les membranes tégumentaires interne et externe, avec une tendance précise à se marquer vers la périphérie (Durand-Fardel).

Ces eaux conviendront donc dans les engorgements passifs glandulaires ; grâce à leur alcalinité, elles agiront sur l'appareil uroposétique, sur la muqueuse vésicale, sur l'utérus et la muqueuse du vagin, sur la muqueuse des voies respiratoires ; elles interviennent utilement dans les affections chroniques de ces organes. Grâce à leur thermalité, elles sont efficaces dans le rhumatisme et même contre l'arthritisme, à la condition expresse qu'aucun symptôme de goutte ne se soit encore montré ; elles agissent aussi comme reconstituantes dans certaines paralysies essentielles chez les chlorotiques déprimés.

Elles sont spécialisées dans le lymphatisme, la scrofule, les dermatoses dépendant de ces diathèses, surtout dans la forme torpide de ces affections.

Contre-indications. — Ces eaux sont contre-indiquées dans la phtisie avec éréthisme, dans les maladies du cœur et des gros vaisseaux, dans la goutte ou le rhumatisme goutteux, dans le cancer, le scorbut, dans les hémorrhagies actives, dans les prédispositions aux congestions sanguines, dans les affections spasmodiques et les inflammations aiguës (Félix Roubaud).

Eaux sulfurées sodiques. — Amélie, Ax, Bagnols, Barèges, Cauterets, Eaux-Bonnes, Eaux-Chaudes, Escaldas, Guagno, Guetera, Luchon, Molitg, Olette, Pietrapola, La Preste, Saint-Honoré, Saint-Sauveur, Le Vernet.

Les eaux sulfurées sodiques, à peu d'exceptions près, appartiennent à la région des Pyrénées ; ce sont, suivant l'expression de Fontan, des sources sulfureuses naturelles, toutes ou presque toutes thermales, plusieurs sont hyperthermales (Ax, Luchon ont des sources à + 60° à 70°), d'un rendement très abondant, elles forment souvent des groupes de sources nombreuses et à minéralisation variée (Bigorre).

Ces eaux contiennent, outre le sulfure de sodium qui n'existe qu'en très petite proportion (de $0^{gr},15$ à $0^{gr},20$ par litre), des carbonates, sulfate et silicate de soude, du chlorure de sodium, du fer, de la potasse et de l'alumine. Ces eaux sont altérables à l'air ; elles dégagent de l'azote en grande quantité, peu d'acide carbonique, du gaz sulfhydrique. A leur émergence, ces eaux ont une très faible odeur sulfureuse ; mais à peine au contact de l'air, elles se décomposent, et cela d'autant plus vite qu'elles contiennent plus de silice ; elles dégagent de l'acide sulfhydrique ; après plusieurs combinaisons, le soufre se dépose par masses, une grande partie s'oxyde, se combine avec l'oxygène lequel en fait successivement de l'acide hyposulfureux, sulfureux, sulfurique, c'est-à-dire de l'hyposulfite, du sulfite et même du sulfate de soude. Ce sont ces eaux qui ont reçu le nom de dégénérées ; elles sont alcalines, ne dégagent plus d'hydrogène sulfuré, sont sans saveur ni odeur, mais thérapeutiquement, elles agissent comme une eau minéralisée par le monosulfure de sodium avec moins d'énergie cependant.

Bien que la dégénérescence, c'est-à-dire la transformation du monosulfure en hyposulfite et en sulfite, soit le dernier mot des combinaisons chimiques des eaux sulfureuses, il y a, dans ces combinaisons, divers degrés qui tiennent à l'eau sulfureuse elle-même et aux conditions dans lesquelles s'opèrent ces modifications. Si ces modifications s'opèrent rapidement et nettement et fournissent ainsi des indications thérapeutiques claires et précises comme les eaux des Pyrénées-Orientales, par exemple (Amélie, La Preste, Molitg et certaines sources de Cauterets), il en est d'autres qui sont plus lentes dans leur transformation et qui présentent tantôt l'aspect d'une eau lactescente, vraie émulsion de soufre (Luchon), tantôt une teinte bleuâtre (Ax, très sédative), tantôt une teinte jaune verdâtre, comme à Barèges et à Cadéac, qui contiennent des polysulfures.

Astrié (*De la Médication thermale sulfureuse*) a fait des recherches pour savoir quelle était l'action des hyposulfites et des sulfites sur l'économie ; il a trouvé que :

1° Ces sels sont rapidement absorbés ;

2° Qu'ils exercent sur les matières mucoïdes et albumineuses la même action fluidifiante que les sulfures, mais à un moindre degré ;

3° Que les sels agissent à peu près de la même manière, mais que les réactions sont plus nettes et plus promptes avec les sulfites et les hyposulfites ;

4° Que le sulfite et l'hyposulfite éclaircissent, fluidifient le sang et lui donnent une teinte rosée très belle qu'il conserve ;

5° Que ces sels, ainsi que les sulfures, n'ont qu'une action dissolvante faible sur les caillots fibro-sanguins;

6° Enfin, que le sulfite et l'hyposulfite de soude, considérés au point de vue de leur action thérapeutique, doivent prendre place à côté du sulfure de sodium.

Fontan avait remarqué que les malades venus aux eaux sulfurées avec de la salivation mercurielle, la voyaient s'arrêter, et qu'au bout de quelque temps ils pouvaient reprendre la médication sans danger et sans crainte de voir revenir l'hydrargyrisme. Les médecins exerçant aux eaux minérales, ont reconnu la vérité de ces assertions. Les expériences d'Astrié, cherchant la cause de cette immunité que les eaux donnaient aux malades soumis au traitement mercuriel, ont prouvé, ainsi que nous l'avons déjà dit, que les hyposulfites, mais surtout les sulfites, fluidifiaient les matériaux albuminoïdes et qu'ils dissolvaient les composés insolubles formés par l'albumine avec le mercure.

1° Le mercure, fixé dans nos organes à l'état d'albuminate insoluble, est rendu soluble par les eaux sulfurées.

2° Les hyposulfites et sulfites impriment plus d'activité aux sécrétions et aux excrétions.

Le composé mercuriel, devenu plus soluble, est entraîné hors de l'économie par les excrétions cutanées et urinaires devenues plus actives. Ainsi est expliquée cliniquement la prétendue spécificité des eaux sulfurées dans la syphilis. Cette action du soufre permet donc de continuer la méthode curative tant qu'il en est besoin, sans avoir à redouter les accidents mercuriels.

Le Dr Pégot (de Bagnères) a reconnu que l'arsenic est bien mieux toléré par l'économie lorsque l'on fait en même temps usage des eaux sulfurées.

Il y a bien longtemps que le soufre a été employé dans la cachexie saturnine, dans les coliques de plomb, dans les cas d'intoxication saturnine ancienne; les eaux sulfurées réussissent là, comme elles réussissent dans les accidents hydrargyriques.

Eaux sulfurées calciques. — Enghien, Pierrefonds, Allevard, Euzet, Viterbe, Cambo (source sulfurée), Castera-Verduzon, Cauvalat-lès-le-Vigan, Digne, Guillon, Montmirail, Puzzichello.

Fontan les appelle des eaux accidentelles.

La différence fondamentale entre les deux classes sulfurées sodiques et sulfurées calciques réside dans leur base; les calciques sont plus richement minéralisées surtout en chlorure de sodium que les sodiques; elles dégagent de l'acide sulfhydrique, renferment toujours de l'acide carbonique et presque jamais de matières azotées. De plus, les calciques sont froides pour la plupart, quelques-unes tièdes. La dégénérescence donne aux sodiques des propriétés alcalines qui manquent absolument dans les calciques.

Dès le début de l'emploi des calciques, l'excitation survient, puis se calme par la continuation même du traitement; les fonctions de la peau sont stimulées, les émissions d'urine plus fréquentes, plus abondantes; la muqueuse des voies respiratoires est excitée et l'expectoration arrive.

Les dermatoses, la scrofule, les affections des voies respiratoires dont on ne veut pas réveiller le caractère inflammatoire par une médication trop énergique, trouvent dans ces stations des médications très complètes et très efficaces.

Dans le traitement de la scrofule, on discute encore la valeur des eaux sulfurées. Les uns attribuent surtout leur action aux influences hygiéniques. Il est cependant certain que, dans cet état lymphatique qui touche à la scrofule et qu'on remarque dans les familles où ont lieu des mariages entre consanguins, comme cela arrive si fréquemment chez les Israélites par exemple, les eaux sulfurées calciques, Enghien, Pierrefonds, Allevard, sont très utiles.

Les sulfurées sodiques et calciques n'agissent que sur les déterminations qui ont lieu à la périphérie chez les lymphatiques et les scrofuleux, sur la peau et sur les muqueuses respiratoire et digestive. Mais, quand il s'agit de la scrofule profonde, de lésions osseuses, de ces chapelets ganglionnaires énormes, la médication par les chlorurées (Salies, Salins) ou par les chlorobicarbonatées (La Bourboule) doit être de beaucoup préférée.

EAUX CHLORURÉES

On désigne sous le nom d'eaux chlorurées, les eaux qui sont minéralisées par un chlorure. Le chlorure de sodium est celui qui se rencontre le plus souvent et le plus abondamment. Viennent après, les chlorures de magnésium et de calcium. Cette famille est la plus naturelle de ces eaux minérales, car le chlorure est toujours prédominant.

Ces eaux sont les plus riches en minéralisation, car à côté des chlorures, on rencontre des sulfates, des carbonates, des sulfures, quelquefois en quantités assez notables, mais chacun de ces sels ne dépasse jamais la quantité du chlorure constatée par l'analyse.

Les eaux chlorurées contiennent souvent du brome, de l'iode; ces substances se trouvent surtout dans les eaux mères des salines ou des marais salants.

Les eaux chlorurées sulfurées (Aix-la-Chapelle, Challes, Uriage) dégagent de l'acide sulfhydrique, elles contiennent des sulfates alcalins et terreux.

Presque toutes les sources chlorurées contiennent de l'acide carbonique, et souvent en grande quantité. La présence de ce gaz permet l'usage interne de ces eaux qui, sans lui, seraient indigestes et impossibles à boire.

Les unes sont froides, comme à Salies-de-Béarn et à Salins (Jura), beaucoup sont hyperthermales, Bourbonne + 59°, Lamotte + 60°, etc. La densité de ces eaux varie suivant leur degré de minéralisation. Si les eaux de Bourbon-Lancy contiennent 2 grammes de chlorure, l'eau du puits salé de Salies-de-Béarn contient 214 grammes de sels par litre, dont 204 de sel marin : il y a des quantités intermédiaires; l'eau de la mer Morte renferme 150 grammes de sels dont 135 de chlorures. Les eaux de la Méditerranée et de l'Océan contiennent de 36 à 40 grammes de sels dont 30 grammes sont des chlorures (Herpin de Metz). C'est grâce à leur thermalité, à leur quantité d'acide carbonique et à leur minéralisation que l'on peut classer ces différentes eaux et en faire des applications à la thérapeutique.

Ces eaux ne se présentent plus par groupes comme les sulfurées, elles sont isolées les unes des autres.

Les eaux chlorurées sont, en général, transparentes et claires, vues en grandes masses, elles ont une teinte verte, sont inodores pour la plupart, sauf celles qui laissent dégager de l'acide sulfhydrique; elles ont une saveur salée plus ou moins prononcée, quelquefois le goût de bouillon de poulet très étendu.

Propriétés physiologiques et thérapeutiques. — L'action des chlorurées ne se localise pas sur tel ou tel

organe, mais s'exerce sur l'économie tout entière. Son action première est celle de toutes les eaux minérales, excitante : si l'excitation produite par les sulfurées s'adresse surtout au système nerveux, c'est en stimulant les phénomènes de la circulation qu'agissent les chlorurées.

Prises à l'intérieur, ces eaux augmentent l'action de la muqueuse stomacale, elles réveillent l'appétit, relèvent les forces, provoquent l'hypersécrétion des glandes; puis, une fois absorbées, elles pénètrent tout l'organisme, les excrétions urinaire et cutanée sont augmentées, le pouls devient plus fréquent, les forces semblent accrues, mais les insomnies surviennent et si l'ingestion de ces eaux n'est pas surveillée, il se produira de l'embarras gastrique, du vertige, de la céphalée. Absorbées, elles empêchent la coagulation de la fibrine et de l'albumine, elles fluidifient donc le sang et ainsi facilitent et activent la circulation générale; les stases sanguines ne se produisent plus. Elles décongestionnent les tissus où le sang circulait difficilement.

Cet effet se fait remarquer surtout sur la circulation des organes sous-diaphragmatiques : c'est ainsi que les hémorroïdes supprimées reviennent, que les engouements passifs de l'utérus disparaissent par le retour de menstrues régulières et abondantes.

Si sur la muqueuse buccale on met une pincée de sel gris, on voit la muqueuse *pleuvoir* de tous côtés et, au bout d'un instant, la salive est hypersécrétée ; il en est de même pour la muqueuse rectale ; si on administre un lavement de 125 grammes dans lequel on aura mis de 15 à 20 grammes de chlorure de sodium, on obtiendra un effet purgatif, mais dans ces deux cas l'effet topique est violent, car les doses sont fortes.

Par l'absorption lente et graduée de ces sels bien dissous, les mêmes effets se font sentir sur les glandes mucipares et les lymphatiques, qu'elles détergent, dont elles fluidifient les sécrétions; aussi, après quelques jours de cette médication, voit-on les muqueuses se décongestionner (la muqueuse palpébrale par exemple chez les gens congestionnés ou les hommes sédentaires fatigués par le travail de cabinet). De rouge injectée qu'elle était, on voit la muqueuse devenir rose, se plisser, se froncer, et se couvrir d'une légère pellicule blanche qui s'exfolie. Cette action se produisant sur toute la muqueuse intestinale, sur les glandes qui en dépendent, sur le foie qui secrète une bile plus fluide, les digestions se font mieux, les garde-robes sont plus faciles, plus régulières. En facilitant la circulation sous-diaphragmatique, elles désobstruent les organes, les glandes contenues dans l'abdomen; elles exercent une action révulsive en décongestionnant le cerveau. Ainsi que nous venons de le démontrer, ces eaux sont détersives, décongestionnantes et combattent la plasticité du sang.

Leur spécialisation est tout entière dans le traitement de la scrofule, de la scrofule profonde : si les eaux sulfurées sont utiles, suivant la remarque de Durand-Fardel, contre les déterminations périphériques muqueuses et dermatosiques du lymphatisme et de la scrofule, elles sont impuissantes contre la diathèse. Les lésions osseuses, les altérations des tissus, les énormes chapelets de glandes inguinales ou cervicales, les fistules qui succèdent à leur fonte purulente, les tumeurs blanches exigent la médication chlorurée.

Les applications secondaires sont relatives au rhumatisme et aux névroses chez les scrofuleux, dans les affections chirurgicales, suites de fractures, de luxations, d'entorses, dans les altérations des tissus circonvoisins, dans les cals volumineux, etc.

Les hémiplégies, certaines dermatoses, les scrofules, la pléthore abdominale et l'hypocondrie qui en dépend, trouvent auprès des chlorurées une médication efficace et active.

Les chlorurées qui contiennent de l'acide carbonique en excès sont utiles dans les dyspepsies, les gastralgies à forme catarrhale.

Les stations sur les bords de la mer sont assez nombreuses pour fournir aux différentes indications que présente la scrofule. Les plages du Nord conviendront à la forme torpide lorsque la réaction s'obtient facilement: en ce cas le bain de mer à la lame agit hydrothérapeutiquement, comme une douche. Il doit être court et suivi d'exercice. Dans le Midi, à Menton, dont le climat chaud est excitant, les scrofuleux à forme torpide, mais chez lesquels la réaction s'opère lentement et difficilement, se trouveront bien du bain de mer plus long, lorsque la mer est calme et tiède. Il en est de même des bassins de Saint-Jean-de-Luz, d'Arcachon, de Royan, des Sables d'Olonne, etc. A Biarritz, à Préfaille, près Pornic, sur le bord de la mer se trouve une source ferrugineuse. Sur toutes ces plages on peut prendre des bains de sable. A Marseille, derrière l'établissement des bains du Roucas-Blanc, se trouve la source chlorurée sodique qui porte ce nom.

1re *Classe. — Chlorurées sodiques :* Balaruc, Bourboule, Bourbon-l'Archambault, Hammam-Mélouane, Lamotte, Salins, Salies-de-Béarn, Bourbon-Lancy, Niederbronn, Hambourg, Kissingen, etc.

2e *Classe. — Chloro-sulfurées :* Uriage, Gréoulx, Aix-la-Chapelle, Challes.

Les caractères généraux sont les mêmes dans ces deux classes.

3e *Classe. — Chlorurées bicarbonatées :* La Bourboule, Saint-Nectaire.

Les eaux de cette classe contiennent des carbonates sodiques plus stables que les carbonatées calciques; ces sels rapprochés des chlorures donnent à ces eaux un caractère particulier qui ne fait que s'accentuer par la présence de l'arsenic dans une proportion jusqu'alors inconnue dans les eaux minérales.

4e *Classe. — Chlorurées sulfatées :* Saint-Gervais, Brides, Baden (Suisse), Cheltenham.

BICARBONATÉES

4 CLASSES : Bicarbonatées simples, bicarbonatées chlorurées, bicarbonatées sulfatées, bicarbonatées sulfatées chlorurées.

Généralités. — Les bicarbonatées se subdivisent en quatre classes : 1° soit que le bicarbonate prédomine seul; 2° soit qu'il partage cette prédominance avec les chlorures; 3° soit que les sulfates, à leur tour, prédominent; 4° soit enfin que les carbonates, les chlorures, les sulfates se rencontrent dans la même eau en proportions à peu près égales.

Cette famille est presque exclusivement composée par les sources minérales jaillissant sur le sol français. La quatrième classe seule fait exception.

Ce qui caractérise cette famille, c'est la présence des carbonates alcalins; celui qui s'y rencontre le plus fréquemment est le bicarbonate de soude, puis le carbo-

nate de chaux et enfin le bicarbonate de magnésie. Dans un grand nombre de sources, le sel de soude se trouve à l'état de bicarbonate à cause de l'acide carbonique que l'on y rencontre. Ces eaux offrent avec les eaux sulfurées ce caractère commun de ne pas être stables, seulement les eaux sulfurées s'altèrent par action chimique et les eaux bicarbonatées par action physique (Durand-Fardel). La pression cessant, l'excès d'acide carbonique s'échappe, le bicarbonate se change en carbonate neutre; de plus, les sels tenus en dissolution par l'excès de gaz carbonique, se précipitent ainsi que nous l'avons déjà dit; les sels de chaux, de magnésie, de fer se déposent; le fer s'emparant de l'oxygène de l'air, devient du peroxyde de fer insoluble. Ces eaux contiennent des sulfates, des chlorures, des phosphates, de la chaux, de la magnésie, du fer, de l'arsenic et de la lithine.

Les bicarbonatées sont limpides, sans odeur, sauf celles qui contiennent des sulfates; leur goût est acide, piquant, pour celles qui renferment de l'acide carbonique en excès; d'autres ont une légère odeur sulfurée à cause de l'acide sulfhydrique qui s'en dégage,

Les unes sont chaudes : Vichy, Royat; les autres froides : Vals, Pougues.

Les bicarbonatées ont des propriétés thérapeutiques qu'elles tiennent et de l'acide carbonique et du sel qui les caractérise : sous l'influence de la base, *soude*, le sang devient plus fluide, alcalin; cette alcalinité se répand dans l'économie, et agit sur l'acide urique qui, se combinant avec la soude en excès dans le sang, devient de l'urate de soude soluble, qui est alors excrété par les urines. De plus, la soude s'empare des acides en excès dans l'estomac, modifie ainsi les sécrétions stomacales et arrête les affections causées par la production des acides en excès : ces sels alcalins agissent d'une façon que l'on ne peut nier, sur les sécrétions hépatiques, fluidifient la bile, la rendent plus coulante et favorisent l'expulsion des calculs; mais l'action n'est pas la même suivant que la base est sodique, calcique ou magnésienne : c'est ce qui explique les différentes classes formées dans cette famille.

1re DIVISION : BICARBONATÉES SODIQUES. — Vichy, Vals, le Boulou, la Chaldette. — Ces eaux sont les plus importantes de la classe; elles sont relativement plus fixes, car la déperdition de gaz ne se fait pas sentir dans les applications thérapeutiques, l'eau étant prise à la source. L'altérabilité n'est appréciable que sur les sels de chaux, de magnésie, etc. Le fer et l'arsenic (surtout dans la Dominique Vals) commencent à apparaître. Digestives.

Ces eaux, ainsi que le dit Pâtissier en résumant les propriétés médicales des bicarbonatées, sont altérantes; elles modifient la constitution des liquides et des solides de l'économie; elles diminuent la plasticité du sang, fluidifient la lymphe, la bile, etc., alcalinisent les sécrétions acides : urines et sueurs. Si elles sont données avec prudence, il n'y a ni fièvre thermale ni poussée. Elles agissent dans les engorgements des viscères sous-diaphragmatiques, dans les dyspepsies, surtout dans la dyspepsie acide, la gastralgie goutteuse et rhumatismale, dans certaines manifestations de l'arthritisme, dans l'entérite et la colite chroniques, les engorgements du foie, de la rate, les coliques néphrétiques et hépatiques, la gravelle et la goutte.

Pour nous résumer, ces eaux s'adresssent surtout aux constitutions *bilioso-sanguines*; elles se spécialisent dans les affections du tube digestif et de ses annexes. Elles sont résolutives, reconstituantes et hyposthénisantes.

2e DIVISION : BICARBONATÉES CALCIQUES : — Les eaux de cette classe sont peu minéralisées; elles sont toutes ou presque toutes froides et ne participent pas du caractère altérant des bicarbonatées sodiques, mais elles ont, en thérapeutique, une action bien nette et bien définie. Quelques-unes sont laxatives, toutes sont diurétiques et éliminent les résidus des combustions organiques par les fèces et par l'urine. La quantité d'acide carbonique qu'elles contiennent, les rend digestives, puis, comme effet secondaire, sédatives (Pougues, etc.); elles sont réparatrices. Les eaux de cette classe qui contiennent du fer sont franchement reconstituantes : Pougues, Foucaude, Alet.

3e DIVISION : BICARBONATÉES MIXTES. — Les stations où l'on rencontre ces eaux sont nombreuses : Chateauneuf, La Malou, Sail-les-Bains, Saint-Alban, Saint-Myon, Sail-sous-Couzan, Celles, Rouzat.

Ces eaux s'éloignent du caractère excitant des eaux sodiques; elles sont fortement carbonatées et présentent des carbonates sodiques à côté des sels de chaux, de potasse, de magnésie en plus grandes quantités; plusieurs contiennent du sulfate de soude; l'analyse y constate la présence de silicates de soude et de magnésie, des chlorures de magnésium; le fer y est contenu en proportions assez notables. Elles sont reconstituantes, antirhumatismales et plusieurs d'entre elles sont laxatives.

Plusieurs sources décrites dans ce chapitre et sous cette dénomination par Durand-Fardel (Saint-Galmier, Renaison, Condillac, Médagne), ont été réunies par nous aux eaux carbo-gazeuses; d'abord, parce que les sels qu'elles contiennent n'ont pas de dominante, puisque le gramme de minéralisation qu'elles présentent se répartit sur huit ou dix sels différents (excepté Condillac, qui contient 1 gr. de carbonates sur 2 gr. de minéralisation), de plus le gaz acide carbonique qui les rend digestives, leur donne leur caractéristique chimique et thérapeutique. Du reste ces eaux ne servent que comme eaux de table.

4e DIVISION : BICARBONATÉES CHLORURÉES. — Dans cette classe, le bicarbonate prédomine sur les chlorures, mais la présence des chlorures les différencie des bicarbonatées alcalines franches comme Vichy, Vals, etc., de même que la prédominance du bicarbonate les différencie des chloro-carbonatées (La Bourboule, Saint-Nectaire). Les alcalis sont représentés par la soude, la potasse, la chaux, la lithine. L'action fluidifiante de ces substances est contre-balancée par l'action des deux réparateurs par excellence, le chlorure de sodium et le fer; à ces modificateurs de l'économie vient se joindre l'arsenic.

Bicarbonatées sulfatées chlorurées. — Chatel-Guyon, Jeuzat, Carlsbad, Marienbad.

A cette classe appartiennent des eaux presque toutes étrangères : Il n'y a pour la représenter en France que Chatel-Guyon et Jeuzat. Si l'eau de Carsbad est très chaude, + 75°, l'eau de Marienbad est froide. Chatel-Guyon a une température moyenne de + 23° à + 35. Jeuzat (Puy-de-Dôme) est froide. Dans les eaux allemandes les sulfates prédominent sur les carbonates.

EAUX SULFATÉES

4 SUBDIVISIONS : Sulfatées sodiques, sulfatées magnésiques, sulfatées calciques, sulfatées mixtes.

Les familles précédentes nous ont donné des applications thérapeutiques précises en rapport avec la composition chimique des eaux qui nous présentaient toujours une substance dominante. La famille des sulfatées est, ainsi que le dit Durand-Fardel, une famille dans laquelle la caractéristique chimique et la caractéristique physique vont en s'affaiblissant de plus en plus.

Cette famille peut être divisée en deux groupes. Le premier groupe comprend les sulfatées sodiques et les sulfatées magnésiennes; les eaux de ce groupe présentent toutes le caractère purgatif. Le deuxième groupe se compose des sulfatées calciques et des sulfatées mixtes. Les eaux de ce groupe n'offrent pas de caractères généraux, ni chimiques, ni thérapeutiques. Les sulfatées calciques doivent leur caractère au rapprochement du sulfate calcique des autres principes minéralisateurs.

Il n'y a qu'une classe dans les sulfatées parce que, si, dans les eaux, se trouvent des carbonates, des chlorures, c'est-à-dire d'autres acides, le sulfate prédomine toujours et les divisions sont formées d'après la variété de la base sodique, magnésique, calcique ou mixte.

Sulfatées sodiques, sulfatées magnésiques. — Nous réunissons ces deux divisions, parce qu'elles ne donnent en thérapeutique que des indications semblables basées sur leur effet purgatif.

Miers, Montmirail en France; Sedlitz, Seidschütz, Pullna, Birmenstorf, Friedrichshall à l'étranger, sont les principales sulfatées sodiques et magnésiques.

Sulfatées calciques. — Bagnères-de-Bigorre, Encausse, Audinac, Aulus, Capvern, Cambo, Saint-Amand.

Toutes ces eaux sont sédatives et se rapprochent des oligo-métalliques pour les applications thérapeutiques. La plupart de ces eaux sont ferrugineuses et l'usage interne y tient une grande place. Toutes sont laxatives et même purgatives suivant la dose (Aulus, Bagnères-de-Bigorre, etc.).

EAUX FERRUGINEUSES

Principales eaux ferrugineuses : Andabre, Auctoville, Aumale, Auteuil, Barbotan, Bonne-Fontaine, Bourrasol, Bussang, Cransac, Cusset, Charbonnières, Capvern, Campagne, Chateldon, Cambo, Châtel-Guyon, Dinan, Forges-les-Eaux (Seine-Inférieure), Lamalou, Luxeuil, Neyrac, Orezza, Oriol, Passy, Préfailles, Provins, Pougues, Royat, Saint-Christophe, Saint-Pardoux, Sultzbach, Sylvanes, Versailles, Vichy, Vic-sur-Cère, Saint-Nectaire.

Stations étrangères : Egger-Franzensbad, Marienbad, Rippoldsau, Spa, Pyrmont, Schwalbach, Hombourg, etc.

Le fer est un des principes qui se trouvent le plus communément dans les eaux minérales, aussi sa présence ne suffit-elle pas pour constituer une eau minérale ferrugineuse; il faut encore que les autres principes minéralisateurs soient en assez faible quantité pour que leur action chimique et thérapeutique ne domine pas celle du fer.

Le fer ne se rencontre jamais dans les eaux à l'état métallique, il ne se rencontre qu'à l'état de protoxyde.

Ce protoxyde, combiné avec les acides, forme les sels que l'on trouve dans les eaux. Les acides avec lesquels se combine le fer sont :

L'acide carbonique;

L'acide sulfurique;

L'acide crénique ou apocrénique.

Avec l'acide carbonique, le fer forme le carbonate de fer; c'est le sel qui se rencontre le plus souvent dans les eaux minérales (Spa, Bussang, Pyrmont, etc.). Il est très important de savoir si une eau est riche ou pauvre en acide carbonique, car ce gaz facilite les digestions et l'absorption du fer. Soultzbach contient $1^{gr},780$ de gaz acide carbonique pour $0^{gr},023$ de fer. Bussang, $1^{gr},500$ pour $0^{gr},95$. Comarès, $1^{gr},500$ pour $0^{gr},075$. Vic-sur-Cère, $0^{gr},874$ pour $0^{gr},031$. Chatelguyon, $0^{gr},755$ pour $0^{gr},022$. Forges, $0^{gr},225$ pour $0^{gr},098$.

A l'étranger : Egger-Frenzenbad, $1^{gr},500$ pour $0^{gr},03$. Marienbad, $1^{gr},400$ pour $0^{gr},05$. Rippoldsau, $1^{gr},200$ pour $0^{gr},09$. Spa, $1^{gr},100$ pour $0^{gr},06$. Pyrmont, 1 gramme pour $0^{gr},07$. Schwalbach, $0^{gr},9$ pour $0^{gr},05$. Hombourg, $0^{gr},8$ pour $0^{gr},02$, etc. (Herpin de Metz).

Le sel n'est digéré qu'à la condition absolue d'être en dissolution dans l'eau et il n'y est maintenu que par l'acide carbonique. Une fois l'acide carbonique évaporé ou en quantité insuffisante, le fer reste à l'état d'oxyde qui, au contact de l'air, devient un péroxyde insoluble qui se précipite.

Avec l'acide sulfurique, il forme le protosulfate de fer et constitue les eaux sulfatées-ferriques ou vitriolées (Passy, Auteuil, Cransac, etc.). Ces eaux sont de difficile digestion, lourdes, à cause de la petite quantité d'acide carbonique qu'elles contiennent. Lorsque le gaz carbonique manque tout à fait, les eaux sulfatées-ferriques ne sont pas digérées et ont un goût répugnant (Angleterre : Sandrocks, $34^{gr},77$. Vicaris-Bridge, $14^{gr},75$).

Avec l'acide crénique, il forme des crénates et des apocrénates presque toujours associés à des carbonates ferriques : Forges-les-Eaux.

Avec le chlore, il donne un chlorhydrate de fer et constitue par sa présence les eaux ferro-chlorurées. Les eaux minéralisées par ce sel sont en petit nombre.

Avec l'arsenic, il forme des eaux minérales ferro-arsenicales; uni au manganèse, comme à Luxeuil et à Cransac, il forme des eaux ferro-manganésiques. Dans les eaux ferrugineuses, on trouve aussi du cuivre, ce sont des eaux ferro-cuivreuses : Levico (Italie).

Les boues minérales ferrugineuses contiennent des crénates, du sulfate de fer; elles sont utilisées en Bohême, à Egra-Franzensbad, contre les affections cutanées; en France, à Barbotan (Gers).

Les eaux ferrugineuses sont claires, incolores, inodores, limpides, ayant un goût styptique qui les fait différencier des autres eaux : plus elles contiennent d'acide carbonique, plus au goût elles sont fraîches, piquantes, aigrelettes. Elles laissent sur les pierres des bassins un dépôt ocracé. Les sulfatées-ferriques sont plus styptiques que les carbonatées.

Les sources ferrugineuses sont froides en général, il y en a de thermales : Luxeuil, Sylvanès, + 38°; Rennes (Aude), + 51.

Le fer se trouve toujours en très faible quantité dans l'eau, puisque dans les sources les plus minéralisées on n'en constate que $0^{gr},09$: Forges (crénatées). Spa, $0^{gr},06$, Bussang (carbonatées). Les sulfatées, au contraire, sont beaucoup plus minéralisées : Cransac, $0^{gr},75$. Passy, $0^{gr},412$ et Vicaris-Bridge (Angleterre), $34^{gr},77$.

Les eaux ferrugineuses, prises en boissons, en bains, en douches, excitent et activent l'appétit qui devient franc et souvent insatiable; les urines sont très abondantes; les crénates et les apocrénates réveillent l'action des fibres musculaires de l'appareil génito-urinaire. La constipation suit souvent l'administration du fer, surtout à l'état d'eaux sulfatées; les garde-robes devien-

nent noires. Le moral se relève chez les déprimés, les jeunes filles reprennent l'activité de leur âge; chez les chlorotiques excités, l'action sédative (Forges, Evian) se fait promptement sentir.

Le fer est absorbé et vient reconstituer les globules rouges qu'il colore et dont il fait partie intégrante. Personne ne nie maintenant l'action rapide des eaux minérales chalybées, là où ont échoué les médicaments pharmaceutiques. Cela tient à l'absorption prompte et complète du fer porté dans l'économie grâce à sa dissolution dans l'eau et à l'action simultanée des carbonates, phosphates et chlorures qui l'accompagnent.

« Les recherches de Corneliani (de Pavie) et de Brueck, médecin des eaux ferrugineuses de Dribourg, nous expliquent les effets considérables des eaux martiales comparés à la petite quantité de fer qu'elles renferment. C'est que l'action du fer a une limite maximum quelle que soit la dose ingérée, d'où l'inutilité des doses élevées » (Verjon).

En France, il n'existe pas pour les eaux ferrugineuses un seul établissement qui puisse rivaliser avec ceux de Spa, de Pyrmont, de Schwalbach. Les eaux ferrugineuses abondantes sur notre sol se trouvent à côté d'établissements alimentés par d'autres eaux minérales; ainsi à Saint-Nectaire, à Bagnères-de-Bigorre, à Pougues, à Vichy, à Vals, à Royat, à Luxeuil, etc. De plus, suivant la remarque de Durand-Fardel, ces eaux, froides généralement, très spécialement consacrées à l'usage interne, sollicitent peu de grandes installations. Cela explique qu'en dehors de quelques stations comme Forges, Sylvanès, Barbotan, Cransac, Charbonnières, etc., l'installation balnéaire soit tout à fait insuffisante aux autres stations ferrugineuses; à Campagne par exemple, dont les eaux sont une de celles qui contiennent des sels de magnésie associés au fer, les baigneurs logent au village.

Les deux sources ferrugineuses de Biarritz et de Préfailles (Pornic) présentent cet avantage d'être situées au bord de la mer et de permettre d'allier à l'usage des ferrugineux, la médication marine : les bains de mer et l'aspiration d'air salin.

Indications. — Les eaux ferrugineuses sont indiquées : dans la chloro-anémie, dans l'anémie succédant aux grandes hémorrhagies, aux couches laborieuses; dans la convalescence des grandes maladies; dans les cachexies qui s'accompagnent d'épuisement; dans l'atonie générale; dans l'atonie gastro-intestinale, dans l'atonie des organes génito-urinaires (catarrhe de la vessie, catarrhe utérin, leucorrhée, dysménorrhée), dans la diarrhée chronique, la dysenterie, dans la stérilité, lorsqu'elle dépend de l'atonie des organes génitaux ou de l'acidité des flux muqueux du vagin.

Les eaux ferrugineuses légères et les plus carboniques pourront être employées avec utilité chez certains phtisiques déprimés. On pourra les utiliser aussi dans les affections du cœur et des gros vaisseaux, mais toujours avec une extrême prudence, et surtout lorsqu'aucun signe n'annonce de trouble dans la circulation céphalique ou cérébrale ;

Dans les maladies nerveuses, conséquences de la chlorose dépressive ou éréthique; dans les paralysies consécutives à l'anémie profonde; chez les mélancoliques, les hypocondriaques ;

Dans les fièvres intermittentes; les engorgements consécutifs du foie, de la rate; dans les hémorrhagies passives, les névralgies; en un mot, dans la misère physiologique causée par une altération chimique du sang, diminution ou altération des globules ; dans l'atonie, l'affaiblissement général ou partiel.

Contre-indications. — Les contre-indications sont formelles. Les eaux ferrugineuses sont contre-indiquées chaque fois qu'il y a pléthore, tendance à la congestion ou à l'apoplexie. Leur usage est interdit également dans le cas de tumeur cancéreuse des voies digestives ou des voies urinaires.

OLIGO-MÉTALLIQUES

Néris (Allier); Plombières (Vosges); Luxeuil (Haute-Saône); Chaudesaigues (Cantal); Saint-Laurent (Ariège); Aix (en Provence); Ussat (Ariége); Dax (Landes); Schlangenbad, Gastein, Pleffers.

Mont-Dore (Puy-de-Dôme); Evaux (Creuse); Saint-Christau (Basses-Pyrénées); Bagnoles de l'Orne; Evian (Haute-Savoie); Acqui (Italie).

Les eaux de cette classe ont au point de vue chimique comme caractère commun d'être à peine minéralisées et de ne posséder dans cette faible minéralisation, aucune dominante qui permette de les classer entre elles.

Les plus minéralisées contiennent à peine $1^{gr},30$ (Evaux) et les moins minéralisées $0^{gr},25$ (Plombières) et encore cette dose totale de principes fixes est-elle formée par la réunion de cinq à six sels. Elles contiennent des carbonates, des bicarbonates, des sulfates, des chlorures de chaux, de soude, de magnésie; des traces de fer, de manganèse, etc... Comme on le voit, cette composition diffère peu de la composition des eaux potables ou eaux de table. Dans deux de ces stations on trouve de l'arsenic : au Mont-Dore ($0^{gr},001$) et à Plombières ($0^{gr},0006$). Une source de Saint-Christau renferme du sulfate de cuivre ($0^{gr},00035$).

Au point de vue thérapeutique, leur caractère commun est d'être éminemment équilibrant; leurs propriétés sédatives et reconstituantes les rendent très utiles dans l'éréthisme nerveux (Plombières, Luxeuil, Evian) et leurs propriétés reconstituantes dans les états dépressifs (Néris, Bagnoles, Plombières, source ferrugineuse).

Ces eaux sont hyperthermales : Chausedaigues + 88, Plombières de + 40 à + 70, Néris + 52. Les autres thermales Aix (Provence) de + 20 à + 36, Ussat de + 31 à + 36°, et enfin froides : Evian + 11 et Saint-Christau.

Ces eaux sont pures, limpides, transparentes, sans saveur ni odeur, ne dégageant que peu ou point de gaz; les eaux froides sont agréables à boire, les eaux chaudes ont le goût de l'eau distillée chauffée.

Enfin certaines de ces eaux contiennent une substance de nature organique : la glairine (Néris, Evaux, Evian) douce, onctueuse, dont on fait quelquefois des applications locales. Les parois des réservoirs qui contiennent ces eaux sont souvent tapissées d'ulves, de tremelles, de conferves.

La médication la plus générale est la balnéation; dans certaines stations on joint la boisson à l'usage des bains et des douches.

En général, ces eaux ne donnent pas de diarrhée, tout en facilitant les garde-robes. Les eaux d'Évian, elles, au contraire, constipent.

Leurs effets curatifs sont attribués : 1° à l'action dissolvante de l'eau minérale qui, absorbée par l'estomac et la peau, passe dans le torrent circulatoire, pénètre toute l'économie, irrigue pour ainsi dire les tissus, dissout et entraîne les éléments morbides ou qui

ne peuvent plus servir aux combustions internes; la sueur, l'urine, les garde-robes, sont les véhicules qui portent au dehors ces éléments devenus inutiles et qui pourraient devenir dangereux par leur séjour prolongé dans l'économie ;

2° A leur thermalité, qui, donnant à l'eau un pouvoir dissolvant plus grand, les rendent, suivant le degré de calorique, tantôt sédatives, calmantes quand la thermalité est moyenne ou basse, tantôt excitantes, révulsives et même rubéfiantes.

Les bains, chez les sujets dont la peau est sensible, produisent quelquefois de la démangeaison, de la cuisson même, puis un érythème qui se dissipe promptement; à Plombières, cette éruption est accompagnée d'une si vive démangeaison, qu'on l'appelle *la gale de Plombières* (Herpin de Metz).

Les effets thérapeutiques de ces eaux sont sûrs et souvent remarquables : 1° elles agissent : sur les organes sous-diaphragmatiques; dans les névralgies de l'intestin, de l'estomac, de l'utérus; dans les névralgies des grandes lèvres, du pourtour de l'anus, la métrite chronique; surtout quand ces névralgies sont de nature rhumatismale.

2° Dans ces anémies profondes qui marquent les convalescences difficiles à la suite des graves maladies, fièvres typhoïdes, fièvres paludéennes, etc.

3° Dans les maladies nerveuses chroniques, dans les névropathies, dans l'hystérie et ses manifestations, les céphalalgies, les névralgies erratiques, les paralysies qui en dépendent (Néris, Plombières).

4° Chez les hypocondriaques mélancoliques avec dyspepsie flatulente, irrégularité dans les fonctions intestinales et urinaires (Néris surtout).

5° Dans l'éréthisme avec chloro-anémie (Evian, Petite-Rive et Amphion, sources ferrugineuses), affections utérines concomitantes et même génito-urinaires (Luxeuil, Plombières).

6° Dans les maladies chroniques de la peau.

7° Dans les douleurs rhumatismales chroniques, surtout celles qui se sont localisées : Lumbago, la scapulalgie, la sciatique, les raideurs des muscles et des articulations, suites d'arthrites prolongées dans les manifestations du rhumatisme et de la goutte ; dans les cystites douloureuses avec ou sans prostatite ou qui succèdent à l'opération de la lithotritie (Evian, Néris).

8° Dans les oppressions, les difficultés de respirer, les catarrhes des vieillards (Mont-Dore). Dans les dyspepsies avec douleur tenant au rhumatisme chronique, siégeant dans les muscles intercostaux.

Les contre-indications de l'emploi des hautes thermalités sont : l'état fébrile ; l'état congestif et les hémoptysies. La contre-indication des bains est dans l'état d'anémie profonde du sujet.

APPLICATIONS THÉRAPEUTIQUES DES EAUX

Nous adoptons dans ce chapitre l'ordre alphabétique comme étant le plus pratique et se prêtant le mieux aux recherches.

Abcès froids. — Voyez SCROFULE.

Acné. — L'acné apparaît à la fin de l'adolescence et à l'âge adulte; elle a son siège sur le cuir chevelu, à la face, sur la poitrine, les épaules, le dos, aux parties génitales; une variété de l'acné (couperose, acné rosacea), siège surtout à la face, mais s'observe aussi sur d'autres parties du corps, n'occupant d'abord que quelques points sous la forme de petites saillies traversées par des poils dans les régions pileuses; ces élevures sont rosées ou de la couleur de la peau, coniques ; elles s'accroissent et se multiplient, puis au sommet du tubercule se forme un point blanc ou jaunâtre. La suppuration établie, le tubercule se rompt, et il se forme une croûte jaunâtre, grise ou noirâtre. Cette croûte, à sa chute, laisse une cicatrice rouge livide, qui avec le temps devient blanche.

Dans le traitement externe, les eaux sulfurées calcaires d'Enghien, en pulvérisation, ont été préconisées par le Dr de Puysaye. Les douches de vapeur sulfureuse à Luchon et à Loueschc, surtout dans l'acné chez les scrofuleux. Les eaux de Vichy et de Vals ont donné quelques succès en bains à l'hydrofère. Les bains et les douches en pluie avec les eaux thermales de Royat, de Condillac ou de Vichy ont modifié heureusement les surfaces malades.

Comme traitement général on emploiera dans l'acné scrofuleuse : les chlorurées sodiques : Kreuznach, Salins, surtout la Bourboule (chloro-bicarbonatée). Si on croit devoir recourir aux sulfurées, on s'adressera aux dégénérées, Luchon; ou aux sulfurées calciques, Enghien. Dans l'acné arthritique, on a recours aux eaux de Vichy, de Royat, de Pougues de Desaignes.

Si l'acné siège chez des lymphatiques ou des herpétiques : La Bourboule.

Si l'acné est liée à un état dyspeptique, les alcalins : Vichy, Vals.

S'il y a anémie profonde, les ferrugineuses froides (Forges-les-Eaux), et les eaux alcalines légères; mais dans tous ces cas, on doit surveiller avec soin les fonctions de l'intestin, et s'il y a constipation, ce qui est l'état ordinaire, avoir recours de temps en temps aux eaux minérales purgatives de Montmirail, d'Aulus, etc., transportées.

Si l'acné coïncide avec l'apparition des règles, ou avec l'époque de la ménopause, l'attention la plus suivie devra être donnée à l'état du tube digestif, car à ce moment la dyspepsie, la constipation opiniâtre surviennent. S'il y a anémie concomitante : ferrugineux et alcalins.

L'acné syphilitique est modifiée et guérie par les eaux sulfurées de Luchon, de Cauterets et les sulfurées calciques d'Enghien; par les douches de vapeur ou la pulvérisation *loco dolenti* de ces eaux minérales, et leur usage externe.

Albuminurie. — La présence de l'albumine dans les urines n'indique pas absolument une maladie ; elle n'est qu'un symptôme. Si l'albumine se trouve comme caractéristique, dans la maladie de Bright, on la rencontre aussi dans l'urine des femmes enceintes qui plus tard seront éclamptiques, dans l'urine des scarlatineux, des érysipélateux, dans la convalescence de la variole, etc.

S'il y a cachexie anémique, dyspepsie, anoréxie coïncidant avec l'albuminurie, qu'elle soit la conséquence d'une maladie primitive des reins, ou qu'elle succède à une maladie générale, on aura recours aux eaux bicarbonatées-chlorurées : Royat de préférence à Vichy, dont les eaux sont absolument interdites s'il y a menace d'hydropisie; ou aux carbonatées sulfurées chlorurées : Carlsbad.

S'il y a débilité extrême, chloro-anémie; Saint-Nectaire et les sources ferrugineuses.

Aménorrhée. — L'aménorrhée existe lorsque les

règles n'étant jamais apparues, leur absence est due à une malformation; les eaux minérales ne seront en ce cas d'aucune utilité. Mais l'aménorrhée existe chez des femmes qui ont vu leurs règles, normales jusque-là, se supprimer tout à coup à la suite d'une émotion, d'une impression de froid, etc... Si cette suppression survient chez une femme sanguine, et qu'il existe en même temps chez cette femme, une congestion utérine et de la constipation, les eaux purgatives de Montmirail et l'usage simultané des eaux de sources sulfurées calciques pourront ramener les règles.

Si l'aménorrhée existe chez une névropathe : Néris. Si elle existe chez une névropathe chloro-anémique avec congestion utérine : Luxeuil, Bains.

Si l'aménorrhée se présente chez des lymphatiques, des scrofuleuses éréthiques avec état passif de l'utérus : Ussat (les sources chaudes); Saint-Laurent; les Eaux-Chaudes.

Les bains de mer des stations du Nord avec le bain court, à la lame, conviendront chez les lymphatiques déprimées, ainsi que Menton qui, à cause de sa situation géographique et de son climat chaud, est excitant. Les stations du Midi avec le bain de mer prolongé à lames douces sur une plage sablonneuse et tiède, surtout celles où se rencontrent des sources ferrugineuses, Prefailles, Biarritz ainsi que Saint-Jean-de-Luz et Arcachon, conviennent aux lymphatiques anémiées excitées et excitables.

Anémie. — L'anémie est une maladie générale caractérisée, tantôt par une diminution des globules du sang, tantôt par une augmentation du sérum aux dépens des globules et de l'albumine.

L'anémie succède aux hémorrhagies graves, conséquences des traumatismes; elle se montre après les couches laborieuses avec métrorrhagie abondante; dans la convalescence des maladies générales graves : la fièvre typhoïde, etc.; à la suite d'une alimentation insuffisante, de la privation d'air et de lumière.

Dans ces cas, les sources ferrugineuses à ordonner sont les suivantes : Spa (Belgique); Forges (crénate et apocrénate de fer); Cransac (Aveyron); Andabre (Aveyron); Campagne (Aude); Sylvanès (Aveyron); Charbonnières (Rhône); Neyrac (Ardèche); Saint-Pardoux (Allier); Lamalou (Hérault); Schwalbach (Allemagne); Pyrmont (Westphalie); Saint-Moritz, froide, altitude 1850 mètres (Suisse); Orezza (Corse); Bussang (Vosges); Saint-Alban (Loire).

Chez les anémiés arthritiques : Royat, Saint-Nectaire (sources ferrugineuses arsenicales); chez les anémiés lymphatiques, les eaux sulfureuses ferrugineuses de Bagnères-de-Bigorre; les ferrugineuses de Vals; les chlorurées bicarbonatées : la Bourboule et ses sources ferrugineuses, Saint-Nectaire, Rouzat et Vic-sur-Cère.

Les chlorurées fortes, Bourbonne, Salins, Salies, ne devront être ordonnées qu'avec une extrême circonspection.

Chez les sujets jeunes, très lymphatiques, la médication marine aura les plus grands succès si on envoie les anémiés déprimés aux stations du Nord et à Menton; les anémiés excités seront adressés aux plages sablonneuses où le bain peut être prolongé et où l'on peut joindre le bain de sable chaud : Préfailles, Sables d'Olonne, Arcachon, Biarritz, Saint-Jean-de-Luz.

Les enfants anémiés et surexcités, qui n'ont pas atteint encore l'âge de la puberté, seront guéris rapidement par leur séjour plus ou moins prolongé à Évian, dont les sources ferrugineuses et le climat doux, tempéré et sédatif conviennent parfaitement à ces jeunes organisations.

Angine. — Nous ne traiterons ici que de l'angine chronique, l'angine glanduleuse des auteurs. L'angine catarrhale sera traitée au chapitre de la *Bronchite catarrhale*, l'angine tuberculeuse à l'article *Phthisie*.

Cette angine est caractérisée par une toux gutturale, un chatouillement irritant du larynx, des crachats globuleux, colloïdes et par des modifications dans le timbre et dans l'émission de la voix. Elle existe surtout chez les lymphatiques et les herpétiques. Guéneau de Mussy reconnaît les avantages que l'on tire dans cette affection, de l'emploi des eaux sulfurées, qui stimulent à la fois l'économie et la partie malade; elles conviendront chez les lymphatiques et les herpétiques déprimés.

En première ligne : Cauterets (La Raillière) avec ses demi-bains, ses pulvérisations, ses irrigations nasales; Saint-Honoré, les Eaux-Bonnes, Ax, le Vernet, Amélie-les-Bains, Luchon, Molitg; et les sulfurées calcaires : Enghien, Pierrefonds, viendront ensuite modifier heureusement l'état général et l'état local.

Chez les lymphatiques et les herpétiques excités, qui trouveraient une excitation nouvelle dans l'emploi des sulfurées sodiques et calciques, on aura recours aux eaux oligo-métalliques du Mont-Dore, ou aux eaux chloro-bicarbonatées de la Bourboule, intus et extra.

On a observé une variété de cette angine; les caractères de l'expectoration sont les mêmes, semblables aussi les titillements et les ardeurs de l'arrière-gorge; le timbre et l'émission de la voix sont également modifiés, mais très différents sont les caractères de la toux qui est sèche, fréquente, souvent incessante, fatigante pour le malade, fatigante pour ceux qui l'entendent; ces accès durent souvent un quart d'heure. Cette affection est liée à la diathèse arthritique et, s'il n'y a pas encore de symptômes goutteux, Cauterets, avec ses pulvérisations et son humage, modifie puissamment cette angine.

Si le sujet est rhumatisant goutteux, Royat avec ses irrigations nasales et ses salles d'aspiration.

Arthritis. Arthritisme. — L'arthritis est une maladie constitutionnelle, non contagieuse, caractérisée par la tendance à la formation d'un produit morbide (le tophus), et par des affections variées de la peau, de l'appareil locomoteur et des viscères, affections se terminant en général par résolution.

C'est ainsi que Bazin, dans ses leçons sur les affections cutanées de nature arthritique et dartreuse, définit l'arthritis; c'est à lui que nous devons la description précise et claire des symptômes de cette maladie, et les indications thérapeutiques nécessaires pour la combattre.

Nous décrirons ici aussi brièvement que possible les prodromes et les quatre périodes que présente cette affection, car à chacune de ces périodes d'évolution, correspond l'emploi d'eaux minérales appropriées.

Prodromes de l'arthritis. — Troubles dans les fonctions de la peau, transpiration exagérée des pieds, des mains, des organes sexuels; chute prématurée des cheveux, tendance à l'obésité bien que les arthritiques mangent peu; constipation habituelle; hémorroïdes. — Ces prodromes se manifestent en général de quinze à vingt ans, et quelquefois dès quatorze ans. Ils peuvent manquer.

Première période. — Le rhumatisme articulaire aigu apparaît à cette période, mais plus fréquemment à la seconde. On constate des affections multiples légères de

la peau et des muqueuses : eczéma du cuir chevelu, érythème arthritique ; il est très rare que ces symptômes se produisent avant l'âge de la puberté. Après l'âge de la puberté, s'observent ensuite : 1° l'érythème des parties sexuelles ; 2° l'érythème œdémateuse des articulations ; 3° l'urticaire ; 4° le zona ; 5° l'herpès ; 6° la fièvre bulleuse ; 7° les furoncles et l'anthrax.

Du côté des muqueuses : le coryza ou rhinite chronique, les bronchites, les ophthalmies spécifiques. Il y a, dans cette période, alternance entre les symptômes muqueux et les symptômes cutanés ; on voit survenir en outre des migraines, des dyspepsies, des douleurs musculaires vagues, des épistaxis, des hémorrhoïdes.

Deuxième période. — Attaques franches de rhumatisme goutteux ou de goutte. Chez l'arthritique, plus les manifestations rhumatismales sont fortes, plus faibles sont les manifestations cutanées, et vice versa. Vers quarante ans, les dartres rebelles surviennent après quelques légères attaques de rhumatisme ; dans ce cas, il y a toujours eu antérieurement de la dyspepsie. — Douleurs vagues, crampes, contractures, paraissant dans l'intervalle des manifestations décrites ci-dessus. Congestions cérébrales répétées, formications dans les membres, angines, coryzas remarquables par leur tenacité. Dans cette période, la dyspepsie arthritique, c'est-à-dire avec chaleur à l'épigastre, pyrosis et constriction de l'œsophage, se montre fréquemment.

Prurit général. — Prurit localisé à l'anus, coïncidant souvent avec fissure anale et constriction du sphincter ; prurit des organes génito-urinaires, de la vulve chez la femme.

Troisième période. — Les affections articulaires se généralisent et deviennent fixes ; dépôts tophacés, destruction des cartilages, ankyloses ou pseudo-ankyloses, caries. Dans la forme herpétique de l'arthritisme, il y a des désordres graves du côté des viscères. Asthme catarrhal.

Quatrième période ou période cachectique. — Affections chroniques organiques du cœur et des gros vaisseaux. Congestions et apoplexies. Asthme catarrhal avec congestions pulmonaires fréquentes. Lésions diverses du foie, des reins.

La cirrhose, cancer du foie, de l'estomac, gastrite chronique ; le cancer de l'utérus, de l'ovaire.

Les diathèses variqueuses anévrysmales ne sont pas liées à l'arthritisme, mais en sont des complications assez fréquentes.

Dans la période prodromique, on aura recours aux eaux chlorurées sodiques légères : Bourbon-Lancy, Moustiers ; si les malades sont sanguins, constipés, aux sulfatées calciques : Aulus, Audinac.

Aux arthritiques à tempérament sanguin qui ont de la diarrhée séreuse, de la gravelle : Vichy.

Aux arthritiques qui ont de la gravelle urique ou phosphatique : Vittel, Contrexeville, Carlsbad, Wiesbaden.

Aux arthritiques avec tendance catarrhale pulmonaire : Mont-Dore.

Aux arthritiques herpétiques et scrofuleux : la Bourboule.

Aux arthritiques névropathes : Néris.

Dans les trois premières périodes de cette diathèse, la véritable spécialisation des eaux minérales se trouve dans l'application des eaux bicarbonatées, chlorurées de Royat, à l'arthritisme et à ses manifestations cutanées, muqueuses, osseuses, articulaires, goutteuses, etc. A côté de cette station, se trouve Aulus, utile chez les arthritiques sanguins, constipés, menacés de congestion ou chez lesquels les flux habituels sont supprimés, hémorrhoïdes ; chez la femme arthritique sanguine, chez laquelle il y a aménorrhée ou dysménorrhée.

Dans les arthritides humides en voie de guérison : Aix-la-Chapelle (chlorurées sodiques, sulfurées), Bagnères-de-Bigorre, Néris.

Les eaux sulfurées ne conviennent pas dans les manifestations purement arthritiques. Elles ne peuvent être conseillées qu'aux arthritiques scrofuleux, et encore ne doit-on s'adresser qu'aux eaux sulfureuses dégénérées ou faibles : Cauterets, Luchon, à la condition expresse qu'aucun symptôme ne fasse craindre la goutte, qui est une contre-indication absolue de l'emploi des eaux sulfureuses.

Dans la quatrième période, période cachectique, les eaux minérales deviennent inutiles et pourraient être très dangereuses.

Les affections chroniques organiques du cœur et des vaisseaux, les asthmes catarrhaux consécutifs aux lésions cardiaques, le cancer du foie, le cancer de l'utérus chez les arthritiques, sont des contre-indications absolues à l'emploi des eaux minérales.

Asthme. — Nous ne parlerons pas ici de l'asthme humide catarrhal ; son traitement sera donné en même temps que le traitement de la bronchite catarrhale chronique.

L'asthme sec nerveux revient périodiquement et par accès ; les accès se produisent surtout le soir pendant le premier sommeil, après une journée de fatigue ou d'émotion. Dans le jour il y a eu un peu d'essoufflement ; le dîner a été fait trop tard ou trop vite, la digestion n'a pas été complète. Le malade est pris tout à coup d'étouffements, le plus souvent l'accès est précédé de pandiculations, d'un sentiment de malaise indéfinissable, puis la suffocation survient, l'air manque, la toux est sèche, incessante, l'oppression augmente, la respiration devient haletante et sifflante ; le malade recherche avidement le moindre souffle d'air, il voudrait un point d'appui pour respirer plus librement, la face s'altère, devient pâle, plus rarement rouge, bouffie ; les paupières semblent œdématiées, enfin, soit que l'on fasse respirer du chloroforme au malade, que l'on lui fasse une injection sous-cutanée, ou que l'accès se termine de lui-même, la toux devient plus grasse, moins fréquente, l'expectoration se rétablit, la respiration est moins haletante, l'anxiété diminue et souvent le malade s'endort.

Les eaux sulfurées ont été préconisées dans cette affection ; le Dr Niepce se loue beaucoup des inhalations des eaux d'Allevard.

Le Mont-Dore et ses hautes thermalités ne semble pas avoir une grande influence sur l'asthme sec nerveux ; cependant à Saint-Alban et à Royat les inhalations de gaz acide carbonique ont donné des résultats très satisfaisants. Ces heureux résultats se confirment chaque jour et les observations se multiplient.

Ataxie locomotrice progressive. — La médication thermale est impuissante contre cette maladie dans sa période active. Lorsque la maladie semble s'être arrêtée dans sa marche progressive, que les douleurs fulgurantes ont disparu, que les différentes arthropathies sont calmées, que la santé générale paraît s'améliorer, on peut tenter la médication par les chlorurées. Le Dr Wetzlar aurait obtenu des résultats satisfaisants à Aix-la-Chapelle (chlorurées sulfurées sodiques).

En France, les eaux de Lamalou (Hérault), de Lamotte chlorurées sodiques (Isère), seront conseillées ainsi qu'Uriage, Balaruc, Digne, Gréoulx. En pareil cas, l'usage des eaux mères de Salies et de Salins nous semblerait justifié.

Les succès obtenus dans des cas de paralysie et de parésie de la vessie, que l'on croyait liés à un état de sclérose de la moelle, par l'usage des boues de Saint-Amand (sulfurées calciques) ou de Dax (oligo-métalliques) porteraient à essayer ce mode de traitement dans l'ataxie, pendant les périodes de calme absolu.

Le temps, souvent très long, qui sépare deux accès de cette affection, doit être mis à profit pour le traitement thermal, qui ne doit être employé qu'aussi loin que possible de la dernière manifestation et si aucun symptôme morbide ne fait craindre un retour offensif de la maladie.

Atonie. — L'atonie générale est un état de faiblesse résultant de l'insuffisance de l'incitation nerveuse. Pour y remédier, il faut s'adresser à la cause première, qu'elle tienne à une modification physique ou chimique du sang ou à un trouble du système nerveux. C'est le traitement thermal approprié à cette cause qu'il faudra appliquer.

L'atonie partielle, affectant un organe chez lequel la contractilité ne s'exerce plus normalement, par conséquent dont les fonctions physiologiques ne sont plus complètes, sera traitée au paragraphe relatif aux maladies de cet organe : Atonie de l'estomac; voir *Estomac;* de l'utérus; voir *Utérus*, etc.

Bile, Biliaire (voyez Foie).

Bronchite catarrhale chronique. — La bronchite catarrhale chronique nécessite l'emploi des eaux minérales.

1° Le catarrhe chronique est venu à la suite d'une bronchite aiguë négligée ou mal soignée.

2° La bronchite d'abord locale et passagère, s'est généralisée et est devenue chronique par suite de la constitution du sujet : lymphatique, scrofuleux, arthritique, rhumatisant, ou chloro-anémique.

3° La bronchite catarrhale chronique s'est montrée d'emblée, comme manifestation ou détermination des diathèses scrofuleuse, lymphatique, herpétique, arthritique.

Les eaux sulfurées conviennent au catarrhe chronique des bronches. Si on a à traiter le catarrhe chronique simple, les eaux sulfurées, surtout celles qui laissent dégager de l'hydrogène sulfuré, seront prescrites : Cauterets, Eaux-Bonnes, Luchon, Ax, Amélie, Cambo (source sulfureuse et ferrugineuse). Ces eaux conviennent aux chloro-anémiques, aux lymphatiques, aux herpétiques, à condition que tous ces malades ne seront ni des excités, ni des excitables. Si la médication sulfureuse est excitante, elle est également reconstituante, elle conviendra donc aux déprimés et aux anémiés, et sera contre-indiquée chez les sujets sanguins.

Dans toutes ces stations, on emploiera simultanément l'usage interne et l'usage externe : Boissons, bains, douches, inhalations, humages, pulvérisations s'il y a pharyngée-laryngite concomittante, aspirations, etc.

Si le catarrhe des bronches est de date récente, peu étendu, à grosses bulles, chez des sujets qui ne sont ni lymphatiques ni herpétiques, on aura recours aux eaux d'Enghien, de Pierrefonds, de Saint-Honoré, d'Allevard, de Cambo, etc.

Il est une médication qui s'impose peu à peu dans les affections catarrhales chroniques de la muqueuse du pharynx, du larynx et des bronches; surtout compliquées d'emphysème. Cette médication jouit d'une réputation justifiée par de nombreux succès : nous voulons parler du traitement par les chloro-bicarbonatées : la Bourboule ; par les bicarbonatées chlorurées : Royat; par les oligo-métalliques : Mont-Dore, et la haute thermalité de ses eaux. Dans ces trois stations, se rencontre l'arsenic.

Bertrand, ancien inspecteur des eaux du Mont-Dore, attribuant au mauvais fonctionnement de la peau, une grande partie des bronchites, pensait que l'effet thérapeutique des eaux alcalines, tenait à ce que l'emploi de ces eaux rétablissait ces fonctions dans leur intégralité; c'est possible : mais comment expliquer que les catarrheux arthritiques ne soient pas guéris aux eaux sulfureuses, qui, par l'excitation qu'elles exercent et par leur haute thermalité, rétablissent également les fonctions de la peau?

Les sels alcalins absorbés par la peau (bains), par la muqueuse stomacale (boissons), par la muqueuse pulmonaire (aspirations, inhalations) s'éliminent par les reins, la peau (sueurs), c'est vrai; mais ils s'exhalent aussi par la muqueuse pulmonaire; c'est surtout à leur action locale sur les glandes mucipares que nous attribuons en grande partie leur action thérapeutique dans les bronchites.

Royat conviendra aux catarrheux arthritiques; aux goutteux, aux nerveux, aux vieillards dont la bronchite est à râles vibrants ; aux anémiés, aux excités.

Les eaux de la Bourboule seront prescrites aux catarrheux lymphatiques, scrofuleux, herpétiques, aux enfants dont la bronchite est à râles bullaires.

Les eaux du Mont-Dore seront prescrites aux malades atteints de bronchites catarrhales chroniques qui s'exaspèrent facilement, qui chaque année donnent des poussées aiguës; aux sujets sanguins, irritables, névropathiques. A ces dernières stations, les catarrheux simples guériront aussi bien qu'aux stations sulfureuses.

Le rhumatisant catarrheux se trouvera également bien du Mont-Dore ou de la Bourboule (s'il est herpétique ou scrofuleux), que des eaux sulfureuses; nous devons ajouter que les hautes thermalités sont moins employées au Mont-Dore, ce qui n'a pas diminués le succès obtenus à cette station.

Chez les vieillards, lorsque la bronchite s'accompagne de bronchorrée, les sulfurées-bitumineuses, Euzet (Gard), Saint-Boës, à petites doses, rendront des services inappréciables.

A l'étranger : Ems, Weissembourg, Schinznach.

Contre-indications. — Les sujets sanguins ne doivent pas être dirigés sur Royat. Les stations sulfureuses sont contre-indiquées chez les catarrheux goutteux.

Cachexies. — Cachexie par épuisement, ou chez les chloro-anémiques. Les eaux ferrugineuses faibles au début; s'il y a éréthisme : Evian, Cambo, Bagnères-de-Bigorre.

Si la dépression prédomine : Royat, Saint-Nectaire (sources arsenicales), Sainte-Marguerite, Châteauneuf.

S'il y a constipation opiniâtre : Châtel-Guyon, Aulus, Cransac.

S'il y a lymphatisme ou menace de scrofule, la Bourboule et ses sources ferrugineuses.

Si l'état de l'estomac et de l'intestin le permettent : Forges-les-Eaux.

Cachexie paludéenne. — S'il y a engorgement de la

rate et du foie, les bicarbonatées sodiques : Vals, et ses sources ferrugineuses. S'il y a engorgement intestinal, les eaux salines : Châtel-Guyon. S'il y a entéralgie : Plombières et ses sources ferrugineuses et savonneuses; les sulfatées calciques : Aulus, Encausse. S'il y a entéralgie avec anémie profonde, Encausse, Forges, Cransac, Luxeuil et ses sources ferro-manganésiques; les chloro-bicarbonatées, la Bourboule, Saint-Nectaire; Châteauneuf, ses sources ferrugineuses et ses bicarbonatées mixtes thermales.

Cachexie de la diathèse scrofuleuse. — Les eaux chlorurées et les bicarbonatées : la Bourboule, Salins, Salies-de-Béarn; Saint-Nectaire, Vichy et ses sources ferrugineuses.

Catarrhe bronchique. — Voyez *Bronchite.*

Catarrhe utérin. — Voyez *Utérus.*

Chlorose. — La chlorose est une nosohémie dans laquelle le sang perd une plus ou moins grande partie de ses globules, l'eau augmentant un peu, tandis que l'albumine conserve sa proportion normale (Bouchut et Desprès, *Dictionnaire de médecine*).

La chlorose a donc de grandes analogies avec l'anémie, mais ne doit pas être confondue avec elle; très souvent l'anémie et la chlorose se constatent chez le même individu; il y a alors chloro-anémie.

La chlorose se montre, en général, chez les jeunes filles, à l'époque de la puberté, on la désigne en ce cas sous le nom de pâles couleurs. Cette nosohémie est intimement liée à des troubles des fonctions génitales; aussi est-ce une erreur profonde de faire de la chlorose et de la chloro-anémie une maladie spéciale à la jeune fille. Les jeunes garçons, sur le point de se former, en sont également atteints, et les femmes elles-mêmes, la voient souvent survenir à l'âge du retour, à la ménaupose. Il en est de même des hommes, qui en présentent des symptômes évidents, en même temps qu'apparaissent chez eux des troubles incontestables des fonctions génitales (frigidité, impuissance, pertes séminales, etc.) au moment de ce que l'on nomme vulgairement leur âge critique.

Chez la jeune fille, la chlorose s'accentue lorsque le tempérament lymphatique se manifeste, ou que la scrofule menace; elle est alors d'une grande gravité, car la tuberculose apparaît souvent. En ce cas, elle est pour ainsi dire, constitutionnelle; mais elle peut être acquise à la suite d'une grande frayeur, d'une secousse physique ou morale; il y a trouble dans les fonctions des organes génitaux chez les adolescents des deux sexes, ou bien, et cela est encore plus fréquent qu'on ne le croit, elle apparaît par suite d'habitudes solitaires.

Dans tous les cas, la première indication est de restituer aux globules sanguins la quantité de principe ferreux qui rendra au sang sa composition normale; mais cela ne suffit pas la plupart du temps et il faut tenir compte des causes adventives qui, en dehors de la constitution, ont amené la chloro-anémie.

On doit prescrire : aux chlorotiques éréthiques : Evian, Forges (Seine-Inférieure), Pyrmont; aux chlorotiques névropathiques, arthritiques et rhumatisantes : Néris; aux chlorotiques déprimées : Luxeuil; les sources sulfurées dégénérées des Pyrénées : Bagnères-de-Bigorre, Bagnères-de-Luchon, Ax, Saint-Sauveur, le Vernet, Cauterets, Molitg, les Eaux-Chaudes; surtout si les sujets sont lymphatiques ou ont tendance à la scrofule.

Aux chloro-anémiées chez lesquelles les névroses et les névralgies utérines dominent : Néris (oligo-métalliques), Bagnères-de-Bigorre (Foulon, le Salut), Gréoux, Luxeuil, Cauterets, le Petit-Saint-Sauveur. Aux chloro-anémiques dyspeptiques : Pougues, Vichy. Aux chloro-anémiées dysménorrhéiques, dont la dysménorrhée est causée par l'athritisme : Vichy, Royat, Saint-Nectaire. Aux chloro-anémiques qui à la suite de violents chagrins ont vu survenir une diarrhée résistant à tous les moyens ordinaires : Evian (Cachat), Vichy et ses sources ferrugineuses. Aux chloro-anémiées constipées : Châtel-Guyon, les chlorurées légères : Bourbon-Lancy. Aux chloro-anémiques rhumatisantes avec œdème péri-articulaire : Barbotan et ses boues.

Coqueluche ancienne. — Les docteurs Herpin (de Metz) et Goin (de Saint-Alban) se louent beaucoup de l'emploi de l'acide carbonique en inhalation, dans les cas d'emphysème et d'affections pulmonaires. Le Dr A. Petit (de Royat), préconise les inhalations de ce gaz dans la coqueluche ancienne, alors que tout symptôme d'inflammation est tombé, que les râles fins ont disparu, mais que les accès de toux caractéristique reviennent fréquemment et déterminent des vomissements, cause d'un dépérissement rapide et souvent inquiétant.

Couperose, — Voyez *Acné.*

Cystite. — Voyez *Vessie.*

Dartres. Dermatoses. — Grâce à la classification des diathèses, l'étude des affections de la peau est devenue plus facile, les applications thérapeutiques des eaux minérales à ces maladies plus précises et plus certaines, et partout les guérisons se sont multipliées.

Autrefois, les affections de la peau étaient dirigées vers les sources sulfurées; déjà Cazenave, Dévergie, Gibert, Hardy avaient employé la médication par les eaux alcalines et comptaient de nombreux succès; mais c'est à Bazin que revient l'honneur d'avoir spécialisé l'emploi des sources d'une famille d'eaux minérales à une classe de maladies, et d'avoir démontré cliniquement la dépendance de telle ou telle manifestation cutanée, de telle ou telle diathèse.

Si l'arthritisme, la scrofule, le lymphatisme, l'herpétisme, la syphilis ont leurs déterminations cutanées propres, faciles à diagnostiquer différentiellement, est-ce à dire qu'il ne peut exister de maladies de peau que celles qui appartiennent à l'une ou l'autre de ces diathèses? Non, certainement; ne voyons-nous pas des affections cutanées se produire à la suite de la négligence des soins de propreté, ou d'application sur la peau de substances ou d'étoffes irritantes?

Nous nous souvenons d'une jeune femme, atteinte depuis deux ans d'acné de tout le tronc. Tous les moyens médicaux avaient échoué et elle n'en fut débarrassée que lorsque nous eûmes l'idée de faire doubler son gilet de flanelle avec de la toile. Cette jeune femme ne portait de la flanelle que depuis deux ans à la suite d'une maladie qui avait nécessité son emploi.

L'usage habituel de certains mets peut engendrer des maladies de peau. En Orient, l'usage de la viande de porc; en Espagne, en Italie, en France, l'usage du maïs ou du blé attaqué par le verdet est la cause de cet exanthême squameux de la peau, des parties inférieures de la face dorsale, des mains, des pieds, que l'on désigne sous le nom de pellagre.

Sur la peau d'un individu délabré par une nourriture insuffisante, par une existence passée dans un milieu privé d'air, de lumière et de chaleur, ne peut-il survenir des manifestations cutanées qui n'ont aucun lien

avec les diathèses citées plus haut? Les diabétiques ne présentent-ils pas aux parties génitales un eczéma rebelle; et les parasites animaux (*pediculi*) et végétaux (*trycophyton* par exemple) ne se fixent-ils pas en dehors de la contagion sur des gens épuisés par les secousses morales et les fatigues corporelles excessives, en dehors de toute influence de la constitution primitive.

Un autre fait à prendre en considération, c'est que le traitement balnéaire formant l'élément le plus important de la cure, la partie malade se trouve souvent dans une grande étendue, au contact immédiat de l'agent thérapeutique. Le médicament topique sera toujours plus ou moins excitant et ne devra être employé qu'avec une extrême prudence.

Le traitement hydrothermal ne devra donc être appliqué que le plus loin possible des poussées actives et tant qu'aucun symptôme ne fera craindre le retour d'une poussée nouvelle.

Il ressort des considérations précédentes, qu'il faut éviter autant que possible les minéralisations fortes et les températures élevées; la médication préférée devra être une médication atténuée.

Les formes humides sont beaucoup plus excitables que les formes sèches.

Eczéma. — L'eczéma est la dermatose que l'on rencontre le plus fréquemment aux stations thermales. On peut au début traiter l'eczéma humide surtout chez les lympathiques par les sulfurées calciques: Enghien, Pierrefonds, Allevard, Foncaude.

On ne doit pas oublier qu'à ces stations les phénonomènes d'acuité surviennent promptement, mais finissent peu à peu par céder sous l'influence de la continuation du traitement balnéaire. La température de ces eaux est peu élevée, mais leur composition est uniforme.

Les sulfurées sodiques offrent cet avantage d'avoir des thermalités variées, des sources dégénérées, qui permettent de graduer la médication suivant le degré d'ancienneté et de force de la maladie, suivant le plus ou moins d'excitabilité du sujet.

On emploiera les eaux d'Ax, Luchon, Saint-Honoré, Cauterets, Olette, Barèges; Uriage (chlorurée sulfurée) a une puissante action sur les dermatoses humides chez les enfants et les adultes.

Saint-Gervais (chlorurées sulfatées) fortement laxatives, et Badin (Suisse) chlorurées sulfatées calcaires conviennent également et aux manifestations cutanées chez les herpétiques, et à l'impétigo chez les arthritiques. Ces eaux sont très sédatives et conviendront dans les dermatoses irritées et irritables.

La composition chlorurée bicarbonatée de la Bourboule, avec ses 0gr,027 d'arséniate de soude, en fait une station à part. Son efficacité dans les manifestations cutanées scrofuleuses et herpétiques n'est plus à prouver. Les dermatoses sèches, eczéma (forme sèche), psoriasis, pityriasis, sont rapidement et profondément modifiées par les eaux de la Bourboule, moins excitantes que les eaux sulfurées, mais profondément altérantes. Les eaux chlorurées sodiques et sulfureuses d'Aix-la-Chapelle et d'Uriage, participant aux deux médications auxquelles elles empruntent leur double caractéristique, pourront être utilement employées, lorsqu'une excitation modérée sera nécessaire.

Les eaux chloro-bicarbonatées arsenicales modifient les eczémas si rebelles des vieillards les plus atoniques.

Chez les enfants, ces eaux altérantes, mais énergiquement reconstituantes, sont parfaitement supportées et, en agissant sur l'état général en même temps que sur la peau, arrêtent les déterminations muqueuses et cutanées.

Les eaux bicarbonatées chlorurées de Royat, avec leur arséniate de soude et leur lithine, ont pour spécialisation tout ce qui touche à l'arthritisme, par conséquent les manifestations cutanées: l'eczéma, formes sèche et humide; ces plaques d'eczéma sec, isolées presque nummulaires, siégeant surtout aux jambes, derrière les oreilles, dans le conduit auditif, que les vieux rhumatisants présentent et dont la rétrocession est si dangereuse; le pityriasis, le psoriasis, le lichen, le prurigo; les affections erythémateuses: l'acné rosacea, et enfin une maladie qui résista bien longtemps à toutes les préparations pharmaceutiques, nous voulons parler de l'urticaire. A côté de Royat: Châteauneuf, Vic-sur-Cère, Courpière et Chateldon.

Ces affections cutanées, siégeant sur des scrofuleux, des lympathiques, des herpétiques, guériront à la Bourboule.

Les herpétides et les scrofulides peuvent être dirigées également sur Saint-Nectaire, où elles seront rapidement modifiées, surtout si elles siègent chez des anémiés.

Les eaux sulfatées calciques de Loesche doivent les résultats thérapeutiques qu'elles donnent, plutôt au mode de balnéation prolongée qui y est employé qu'à leur composition chimique. Elles s'appliquent aux dermatoses humides et en particulier à l'eczéma; pour l'emploi de ces bains, on doit attendre que toute trace d'inflammation soit disparue.

A Vichy, qui spécialise les affections du tube digestif et de ses annexes, l'eczéma des diabétiques trouve un prompt soulagement. Il en est de même à la Bourboule.

Les eaux oligo-métalliques, les sulfatées et les sulfurées calciques à moyenne thermalité, peuvent être employées dans un grand nombre de dermatoses mal déterminées; chez les névropathes, les excités, les excitables: à Néris, Plombières, Bagnères-de-Bigorre, Bains.

Les dermatoses syphilitiques: Luchon, Cauterets, ou les chlorurées sulfurées sodiques, Aix-la-Chapelle, Uriage.

Les eaux de Saint-Christau, renfermant une petite quantité de sulfate de cuivre, sont éminemment cicatrisantes; elles conviennent, suivant Tillot, aux manifestations cutanées chez les scrofuleux, les syphilitiques; cicatrisent les ulcères atoniques.

Lorsque la diathèse n'est pas caractérisée d'une façon suffisante, voici les stations les plus fréquentées dans les différentes maladies de peau:

Eczéma: Enghien, Aix-la-Chapelle, Luchon, Cauterets, Niederbronn.

Eczéma humide: Uriage, Loesche. Forme pustuleuse.

Impétigo : Ax, Luchon, Olette, Barèges.

Ecthyma. — Kreusnach, Salins, Bourbonne; puis Schinznach, Aix (en Savoie), Enghien, Barèges, Nauheim, les bains d'acide carbonique (ROTUREAU).

Acné. — Enghien (DE PUYSAYE), Vichy, sources ferrugineuses avec bains de Vichy additionnés de sulfures alcalins, médication énergique.

Mentagre. — Luchon, Saint-Sauveur, Enghien; médication plus faible : Ems; Schlagenbad.

Formes bulbeuses. Pemphigus. — Ax.

Rupia. — Ax.

Teignes. — Médication marine : bains de mer.

Formes squameuses. — *Psoriasis.* — Luchon (la Reine, Bordeu, la Grotte), Vigérie, Ax. — *Lèpre,vulgaire:* Lavey, Enghien, Foncaude, Salins . — *Ichthyose:* Luchon.

Pityriasis capitis. — Aix-la-Chapelle. Très difficile à guérir, à moins qu'il ne soit la détermination cutanée d'une diathèse. Dans ce cas, les eaux minérales spécialisées à cette diathèse lui seront applicables.

Formes papuleuses. Lichen. — Ems, Vichy, Schlangenbad, Kreuznach.

Prurigo. — Néris, Plombières, Bains, Luxeuil, Ussat, Neyrac.

Diabète. — Le diabète est une maladie caractérisée par la présence dans le sang et dans l'urine, de sucre de glycose.

La médication thermale est absolument désarmée devant cette affection; cependant les eaux alcalines, en réveillant l'appétit, en facilitant les digestions, peuvent améliorer l'état général.

Les diabétiques, surtout les diabétiques gras, congestionnés, dont la face est rouge, vultueuse, bouffie, les sclérotiques injectées, se trouveront bien du traitement hydrominéral suivi à Vichy.

Les diabétiques lymphatiques ou scrofuleux pourront voir la quantité de sucre diminuer à la Bourboule.

Chez les diabétiques anémiés, les stations ferrugineuses seront conseillées, surtout Forges-les-Eaux, Evian.

Après une station aux eaux ferrugineuses, le malade pourra passer avec le plus grand fruit, une saison aux bords de la mer,

Diathèses. — Une diathèse est une constitution morbide, qui a pour effet de produire, avec l'altération du sang et des humeurs, des maladies fréquentes de même nature, sur différents points de l'économie.

Les diathèses sont transmissibles par hérédité.

Ce qui caractérise les diathèses, c'est moins le vice humoral particulier à chacune d'elles, que les maladies diathésiques, c'est-à-dire les troubles fonctionnels et les lésions, aussi variées dans le siège que dans la forme, dont elles sont l'origine et la cause première. (Bouchut et Desprès).

Si une maladie diathésique peut occuper deux organes à la fois, il peut exister simultanément deux diathèses chez le même individu.

Les eaux minérales sont du plus grand secours dans les affections diathésiques, et l'on voit chaque année leur action tenir en échec leurs manifestations.

Les principales diathèses sont :

1° *La diathèse lymphatique et ses manifestations.*

Les eaux sulfurées dégénérées : Luchon, Cauterets; les sulfurées calciques, Enghien : Pierrefonds, Cambo.

Les chlorurées sodiques légères : Bourbon-Lancy, Saint-Nectaire (arsenicale).

Les chloro-bicarbonatées arsenicales : La Bourboule; La médication marine.

2° *La scrofule et ses manifestations.*

Les eaux chlorurées sodiques fortes Salins, Salies-de-Béarn; les eaux mères : Bourbonne-les-Bains, Balaruc.

Les eaux sulfurées : Luchon, Cauterets, Bagnols (Lozère), Ax (Ariège), Challes (Savoie), Forges (Seine-Inférieure); chez les anémiés : Saint-Laurent (Ardèche), Louesche, Saint-Nectaire arsenicales; médification marine.

3° *La diathèse tuberculeuse.*

Lorsqu'elle est généralisée, elle est toujours précédée ou accompagnée de scrofule.

On la combattra par les eaux chlorurées sodiques, les bromurées, les ferrugineuses.

Si elle est localisée sur les poumons, par exemple phthisie, on se servira des eaux minérales indiquées à l'article *Phthisie.*

Si elle se localise sur les méninges, le cerveau, les eaux minérales seront inutiles.

Si elle se localise sur le système lymphatique (adénite), on la combattra par les eaux minérales utiles contre le lymphatisme et la scrofule (surtout les eaux bromurées et iodurées).

Dans la tuberculose osseuse, Barèges.

4° *La diathèse rhumatismale.* — Rhumatisme chronique avec ou sans gravelle, mais sans complication de goutte.

Les eaux qui ont une haute thermalité, celles d'Aix en Savoie, peuvent être regardées comme le type des eaux minérales utiles dans le rhumatisme musculaire, séreux, fibreux et surtout osseux; puis viennent les eaux de Néris et de Plombières, pour les rhumatismes éréthiques; le Mont-Dore pour les sujets sanguins; Vichy, Vals, la Bourboule, s'il y a coïncidence de lymphatisme ou de scrofule.

Nous citerons ensuite les eaux sulfurées d'Uriage, le Vernet, Saint-Honoré, Cauterets, Enghien, Encausse, (sulfurée ferruginèuse) pour les débilités ; Bagnoles de l'Orne (sulfurée alcaline) Louesche, Bagnères-de-Luchon, Barèges, Molitg, Montmirail (sulfurée alcaline), Accorus (Hautes-Pyrénées), Saint-Gervais. Ces eaux seront employées chez les malades qui ne craindront pas un certain degré d'excitation.

Les malades sanguins et dyspeptiques devront recourir aux eaux bicarbonatées sodiques, Vichy, Vals ; aux bicarbonatées calciques, Pougues ; ou aux bicarbonatées mixtes. Les eaux sulfurées calcaires d'Enghien, d'Allevard, de Pierrefonds seront employées chez les malades atteints de douleurs erratiques légères et présentant les caractères du lymphatisme.

Les bicarbonatées chlorurées arsenicales lithinées (Royat) seront utilisées chez les rhumatisants débilités, ainsi que Saint-Nectaire et ses sources ferrugineuses; Lamalou, Bourbon-Lancy chez les névropathes.

Dans le rhumatisme chronique ou noueux avec déformation des articulations, raideur articulaire et empâtements péri-articulaires, ou dans le rhumatisme musculaire ou opiniâtre (lumbago, torticolis), Bourbonne, Bourbon-Lancy, Bourbon-l'Archambault.

Ces trois stations s'adressent surtout aux malades lymphatiques et scrofuleux.

Si tout phénomène d'inflammation est disparu, les bains de Dax, Saint-Amand, Barbottan (Gers), les eaux minérales étrangères, d'Aix-la-Chapelle (Allemagne), de Baden-Baden, de Loesche (Suisse), de Vignonne; les eaux ferrugineuses et salines de Tœplitz (Bohême), (bains de boues), de Statchelberg (Suisse), de Wiesbaden (Nassau), de Wilbad (Wurtemberg), pourront rendre de grands services.

Les bains et les boues d'Acqui sont encore prescrites avec beaucoup d'avantages contre le rhumatisme.

5° *La diathèse goutteuse.*

Voyez *Goutte.*

6° *La diathèse arthritique.*

La diathèse arthritique réclame les eaux bicarbonatées alcalines, les chlorurées, ou mieux la médication atténuée avec les bicarbonatées-chlorurées : Royat, Saint-Nectaire. Voyez d'ailleurs l'article *Arthritisme.*

7° *La diathèse herpétique.*

Elle est combattue par les chloro-carbonatées arsenicales : la Bourboule.

Voy. *Herpétisme* et *Dermatoses.*

8° *La diathèse syphilitique.*

Voy. *Syphilis.*

9° *La diathèse hémorrhagique.*

L'hémorrhaphilie ou diathèse hémorrhagique se traduit par des hémorrhagies répétées, difficiles à arrêter, redoublant avec le temps d'intensité et de fréquence; elle annonce une altération profonde du sang. Cette diathèse, si elle n'est pas combattue, peut amener des accidents mortels.

La tendance hémorrhagique se manifeste plus chez l'homme que chez la femme. Cette diathèse peut être héréditaire; elle est acquise à la suite de violents chagrins, ou de nourriture insuffisante, d'habitation dans des lieux humides, privés d'air, de lumière, etc.

Il ne peut être question ici de combattre par les eaux minérales l'accident hémorrhagie, mais bien la cause de l'hémorrhagie, le défaut de plasticité du sang.

Le séjour aux bords de la mer, surtout aux stations où se trouve une source ferrugineuse comme à Biarritz, ou à Préfailles, ou à Boulogne-sur-Mer est d'abord recommandé, ainsi que les bains de mer sur une plage de sable; si les forces commencent à revenir : les eaux ferrugineuses; Forges, Spa, Pyrmont.

Les eaux minérales qui conviendraient spécialement dans cette diathèse, seraient des eaux minérales non effervescentes, contenant de l'acide sulfurique libre, comme la source qui se trouve près de la Solfatare voisine de Pouzzoles, et dont les eaux sont employées par les gens du pays, après un flux hémorrhoïdal trop abondant, ou dans les convalescences difficiles à la suite de couches, lorsque les pertes ont été abondantes, pendant ou après l'accouchement.

On rencontre encore de ces eaux sulfuriques dans le lac du Mont-Indienne (Java). L'eau du rio Vinaigre de Papayau (Colombo) contient jusqu'à 1gr,080 d'acide sulfurique libre et 0gr,10 d'acide chlorhydrique par litre.

Nous ne connaissons pas en France de sources analogues.

10° *La diathèse névrosique* (*nervosisme*).

Ainsi que le dit Durand-Fardel : « Comme la gravelle, comme la goutte, le nervosisme se transmet par hérédité, affecte des déterminations spéciales, lesquelles sont les névroses locales ou généralisées, et répand une physionomie particulière sur tous les actes pathologiques qui lui sont étrangers ».

Les eaux oligo-métallisées, très faibles, à thermalité moyenne, dont la dominante ne peut s'affirmer, conviendront bien à ces manifestations mal déterminées; leur caractère plus ou moins sédatif fixera le choix qu'on en devra faire.

Nous devons donc placer au premier rang Néris, Plombières, Luxeuil, Bagnères-de-Luchon (le Salut et Foulon), pour les névropathes atteintes d'affections utérines.

L'hystérique sera dirigée sur Néris, Saint-Sauveur, Luxeuil, Evian, Royat (bains de la source César), La Chaldette, Ussat, Encausse, Foucaude, peuvent aussi être employés.

Chez les malades déprimées, chez lesquelles une excitation très légère peut être recherchée, les sources douces d'Ax et de Luchon, le Petit-Saint-Sauveur de Cauterets, seront utiles, ainsi que les dégénérées des Pyrénées Orientales. Parmi les chlorurées, il faudra choisir Bourbon-Lancy, Uriage, Pougues et Saint-Alban, Vals et ses sources faibles.

Dyspepsie. — On désigne sous le nom de dyspepsie tout trouble purement fonctionnel de la digestion, indépendant de lésions organiques de l'estomac ou de l'intestin.

Est dyspeptique, le sujet dont les digestions sont lentes, pénibles, plus ou moins douloureuses, avec rejet ou non des matières ingérées, production de gaz, etc.

La gastralgie, qui est une affection douloureuse de l'estomac, ne doit pas être confondue avec la dyspepsie.

Les différentes formes de cette maladie ayant été l'objet de nombreux travaux, et étant connues de tous les médecins, nous n'avons pas à les décrire, mais seulement à donner les principales indications qu'elles fournissent à l'emploi des eaux minérales.

Les dyspepsies qui reconnaissent pour cause une mauvaise hygiène, repas irréguliers, nourriture insuffisante, privation d'exercice, séjour dans des lieux privés d'air et de lumière, se guériront par le simple changement d'air et par le retour à l'observation des lois de l'hygiène. Dans ce cas, les eaux bicarbonatées mixtes ou de table : Saint-Galmier, Condillac, Chateldon, Saint-Alban, et les ferrugineuses d'Orezza, Bussang, Saint-Pardoux, même transportées, rendront de grands services.

Mais, lorsque les dyspepsies proviennent d'un état d'atonie, de faiblesse primitive ou acquise de l'estomac, le changement de régime ne suffira plus, on devra avoir recours aux eaux minérales.

La première condition que doit présenter une eau minérale destinée à combattre le plus grand nombre des dyspepsies, est de contenir de l'acide carbonique, qui, par son action excitante sur la muqueuse d'abord, puis par ses propriétés sédatives ensuite, concourt puissamment à rétablir les fonctions de l'estomac et de tout le tube digestif.

Dans la dyspepsie simple, les eaux bicarbonatées sont donc indiquées, aussi bien les sodiques, que les calciques, car chacune d'elles a ses indications spéciales.

Les eaux de Vichy et de Vals non ferrugineuses, seront prescrites aux sujets sanguins, pléthoriques chez lesquels on peut diminuer sans danger la plasticité du sang. Ces sources, qui sont fortement minéralisées, sont excitantes et hyposthénisantes; elles sont contre-indiquées chez les anémiés et les déprimés.

Les sources de Vals, bicarbonatées ferrugineuses, pourront convenir chez les anémiés déprimés, car le fer qu'elles contiennent neutralise l'action hyposthénisante des bicarbonates. Vals a surtout sur Vichy l'avantage de posséder deux sources : Précieuse et Désirée, qui contiennent du chlorure de sodium et qui sont laxatives.

Après Vichy et Vals, nous trouvons Pougues, bicarbonatée calcique d'une minéralisation moindre et qui doit à sa base calcaire des qualités moins excitantes et moins hyposthénisantes.

Saint-Alban, peu minéralisée, agit par son acide carbonique; Chaudesaigues par sa haute température conviendra aux dyspeptiques rhumatisants, Royat (bicarbonatée chlorurée) aux dyspeptiques arthritiques; Saint-Maurice, les deux Vic, seront prescrits dans les

mêmes cas, c'est-à-dire aux dyspeptiques arthritiques anémiés excités.

Les dyspeptiques lymphatiques anémiés devront être adressés à Saint-Nectaire.

Si nous avons posé comme principe que l'acide carbonique convenait dans les dyspepsies, nous devons ajouter que certains sujets le supportent mal. Chez ces malades les eaux de Bagnoles (Orne), Alet (bicarbonatées calciques), Evian (peu minéralisées et peu gazeuses) seront très appropriées.

Dans la dyspepsie acide ces stations conviendront également, on peut ajouter Foncaude (bicarbonatée calcique.)

Dans la dyspepsie avec gastrorrhée on aura recours, en Allemagne, à Carlsbad, Marienbad, Hambourg, Kissingen, et, en France, à Châtel-Guyon (laxative), Saint-Maurice, Vic-sur-Cère, Saint-Nectaire et aux laxatives Miers, Sermaizes, Brides, Saint-Gervais.

Il y a une forme de la dyspepsie qui contre-indique l'emploi de l'acide carbonique; c'est la dyspepsie flatulente. Elle existe presque toujours chez des névropathes : on aura recours aux eaux sédatives et reconstituantes, Luxeuil et ses sources ferro-manganétiques, Plombières et ses sources savonneuses, Bourbon-Lancy, Ussat, Bagnères-de-Bigorre, Lamalou et Saint-Sauveur.

Lorsque la dyspepsie est facilement irritable, péniblement supportée, qu'elle est sur la limite de la gastralgie douloureuse, on aura recours aux eaux minérales faibles, bicarbonatées, contenant peu de gaz : Bagnoles, Pougues, Alet ou Evian.

Estomac. — Maladies de l'estomac.

Atonie. — L'atonie est caractérisée par des pesanteurs après le repas, par les longueurs et les difficultés de la digestion. Cet état de l'estomac est lié à une atonie générale et souvent à un état névropathique.

Les eaux alcalines gazeuses : Saint-Nectaire chlorurée-bicarbonatée et ses sources ferrugineuses; les bicarbonatées-chlorurées : Saint-Maurice, Vic; les bicarbonatées calciques ou mixtes : Châteauneuf, Lamalou, Sail-les-Bains, Saint-Alban, Myon, Sail-sous-Couzan, Celles, Condillac, Chateldon, Renaison, Medague, Teyssières-les-Boullies.

Gastralgie. — La gastralgie est une névrose douloureuse de l'estomac, liée à un état de névropathie générale, à un état anémique, ou à des diathèses rhumatismale, goutteuse ou herpétique : elle se manifeste soit par des accès douloureux, crampes d'estomac, soit par une douleur continue; elle accompagne souvent la dyspepsie.

La gastralgie par accès guérit à Vichy, Pougues, Saint-Alban.

La gastralgie fixe et continue, liée à un état anémique sera soulagée à Plombières, à Luxeuil sources ferro-manganésiques, à Forges; liée à un état névropatique, Plombières, Neris; liée à un état rhumatismal, Bourbon-Lancy, Bagnères-de-Bigorre; liée à l'état goutteux, Royat.

La gastralgie est souvent confondue avec la dermalgie ou la myosalgie de la région épigastrique.

Gastrite chronique. — Caractérisée par une douleur épigastrique qui se développe à la pression, la langue rouge à la pointe et sur les bords, saburrale au centre, des renvois acides ou sulfhydriques, une digestion lente et pénible.

Les eaux thermales les plus douces, les moins minéralisées : Evian, le Mont-Dore, Luxeuil, Plombières, Ussat, Bagnères-de-Bigorre seront prescrites.

Gastrorrhée. — Voir *Dyspepsie catarrhale.*

Dilatation de l'estomac. — Les eaux de Carlsbad sont employées dans cette affection.

Les eaux de Châtel-Guyon sont utilisées avec succès, suivant le Dr Baraduc, en lavage à double courant d'eau vive à température constante de 30°, au moyen du tube Faucher modifié.

Ce mode de traitement donnerait aussi des résultats inattendus dans le cas d'ulcère simple de l'estomac.

Les eaux minérales seront contre-indiquées dans le cancer ou les ulcères cancéreux de l'estomac.

Foie. — (Maladies du foie et des voies biliaires).

Les eaux minérales n'ont aucune action sur les altérations de texture du foie; elles sont même contre-indiquées dans le cancer, les dégénérescences, la cirrhose, etc.; leur action est également sans effets contre les modifications de la sécrétion biliaire; cependant nous devons reconnaître leur efficacité, soit pour empêcher la formation de calculs, soit pour déterminer et aider leur expulsion. Nous n'aurons donc à nous occuper que de l'engorgement du foie et des calculs de cet organe.

Il est un état qui semble être un premier degré de l'engorgement, et que les eaux minérales combattent efficacement. Cet état est caractérisé par la teinte jaune de la peau, des sclérotiques; perte d'appétit, état saburral des premières voies; au début selles bilieuses abondantes, puis constipation; les matières que l'on obtient soit par les laxatifs, soit par les lavements sont dures, sèches, décolorées ou grisâtres, nageant dans un liquide fortement bilieux; dans ces cas la pression sur les dernières fausses côtes détermine de la douleur, bien que la percussion n'indique pas une augmentation sensible du volume du foie; céphalalgie.

Les bicarbonatées sodiques, Vichy, Vals, viennent facilement à bout de cet état.

Dans le cas de constipation opiniâtre, Aulus (sulfatée calcique).

Engorgements du foie. — L'engorgement du foie est caractérisé par l'augmentation du volume de cet organe, qu'il succède à un accès d'hépatite aiguë, qu'il survienne d'emblée, ou qu'il coexiste avec la cachexie paludéenne.

Si l'engorgement du foie est la conséquence d'une affection du cœur et qu'il soit lié à une hydropisie ou à une anasarque, les eaux minérales ne peuvent pas être prescrites.

L'engorgement chronique, soit général, soit partiel, du foie, succède à une hépatite aiguë ou bien il se développe sous l'influence paludéenne, ou encore dans les pays chauds; les engorgements dans les pays tempérés se développent lentement, sans éveiller l'attention, et sont dus le plus souvent à un embarras, à une obstruction de la circulation veineuse abdominale.

Chez les sujets faibles et névropathes, il faut avoir recours aux eaux faiblement minéralisées; Saint-Alban, Plombières, Aulus dans le cas de constipation opiniâtre.

Si l'engorgement se présente chez des sujets pléthoriques résistants : Vichy en première ligne, Vals. Si on redoute l'emploi des carbonatées sodiques : Bourbonne, Balaruc, Niederbronn (reconstituantes), agiront promptement et sûrement.

Chez les sujets de constitution moyenne, anémiés, excités ou déprimés, une médication atténuée sera nécessaire; on dirigera alors ses malades sur Luxeuil, Pougues, Cransac, Chaudesaigues, Sylvanès; à l'étranger Carlsbad et Marienbad.

Calculs biliaires. — L'existence de calculs biliaires est révélée d'une façon certaine : 1° par les coliques hépatiques ; 2° par la présence des calculs dans les fèces.

La médication hydrominérale a la propriété d'aider à l'expulsion des calculs ; de plus, en excitant les fonctions du foie, de déterminer la sécrétion d'une bile redevenue normale.

C'est Vichy qui spécialise le traitement de cette affection également traitée à Vals. Cependant on doit reconnaître qu'un traitement trop énergique, comme celui de Vichy, par exemple, réveille et ramène plus fréquentes les coliques hépatiques ; dans ce cas, des eaux plus douces seront plus en rapport avec les constitutions moyennes et anémiées, on aura alors recours aux eaux de Pougues, Sermaize (laxative), Bourbon-Lancy, Montmirail (source Verte).

On se servira des eaux de Martigny, de Contrexeville chaque fois que l'on aura besoin d'une eau minérale faible, ayant une action dynamique à cause de la quantité d'eau ingérée, plutôt qu'une action chimique comme Vichy, Vals, Carlsbad.

Wittel, source salée, franchement laxative, sera utile dans les cas de lithiase biliaire avec constipation par suite d'atonie intestinale ou d'entérite sèche.

Furoncles. — Il est des circonstances, suivant Bazin, où l'éruption furonculeuse se reproduit avec une telle ténacité, se généralise tellement, qu'elle constitue une véritable manifestation diathésique. Chez les sujets lymphatiques, scrofuleux, la Bourboule (chloro-bicarbonatées), Uriage (chlorurées sodiques) seront indiquées.

Goutte. — La goutte et son produit morbide le *tophus*, sont la manifestation essentielle de la diathèse arthritique.

La goutte est toujours accompagnée de gravelle urique, mais la gravelle urique peut exister sans que l'on constate des phénomènes de goutte.

C'est une diathèse qui s'affirme par des déterminations articulaires (articulations grandes et petites), par des douleurs erratives musculaires ou tendineuses ; elle est héréditaire, mais ne se manifeste que tard, vers l'âge adulte et s'étend dans la vieillesse. Elle se fixe en général sur les petites articulations, où elle laisse un dépôt d'urate de soude. Les dépôts tophacés qui se forment dans l'intérieur des organes sont composés de phosphate de chaux.

La goutte procède par accès.

Lorsque la goutte coïncide avec l'inflammation rhumatismale des grandes articulations, on désigne la maladie sous le nom de rhumatisme goutteux.

L'expérience a démontré, et tous les médecins sont unanimes sur ce point, qu'il y a contre-indication absolue des eaux sulfureuses, dans le traitement de la goutte.

Le goutteux, qui a des accès de goutte aiguë, peut avoir recours aux eaux minérales dans l'intervalle des crises, mais il faut avoir soin de ne commencer le traitement que lorsqu'il ne reste plus trace du dernier accès et lorsque rien ne fait soupçonner le retour offensif de la maladie.

Quand l'accès est franc, que la gravelle urique est abondante, que le sujet est sanguin, Vichy est indiqué avant toute autre station.

Si le sujet est anémié, excité : Royat (source Saint-Mart, fontaine des goutteux).

Si le malade est lymphatique et même scrofuleux, Bourbon-l'Archambault.

Dans ce cas, il arrive que la Bourboule (chlorurée bicarbonatée) dont la minéralisation est atténuée, réussira mieux chez les sujets chloro-anémiés. Choussy, lui-même, nous a bien souvent cité des cas où ces eaux avaient été efficaces, là où les eaux chlorurées sodiques pures avaient dépassé le but.

Si l'on a à traiter des goutteux névropathes, Néris est indiqué, ainsi que Luxeuil, Evaux, Dax.

A l'étranger, les goutteux sont dirigés sur Carlsbad (chlorurée sulfurée sodique), Aix-la-Chapelle (chlorurée sulfurée), et Wiesbaden (chlorurée sodique arsénicale).

Goutte chronique, atonique, goutte blanche.

La période aiguë est passée ; la goutte ne présente plus de caractère inflammatoire ; les déterminations sur le tube intestinal s'accentuent ; il y a dyspepsie, nausées, constipation opiniâtre ou diarrhée ; l'état général devient mauvais, les raideurs articulaires surviennent, les *tophi* apparaissent, ou augmentent rapidement en nombre et en gravité, si quelques-uns étaient déjà survenus dans la période précédente. Ces dépôts articulaires déterminent des ulcérations de la peau.

« Ces gouttes chroniques finissent toujours par devenir « cachectisantes ; il survient de l'anémie avec atonie di- « gestive et tendance hydrémique. Vichy est alors abso- « lument contre-indiqué » (Durand-Fardel).

La *goutte mobile* est celle qui, ainsi que son nom l'indique, change fréquemment de place. L'état aigu n'a jamais été bien franc ; elle se déclare souvent d'emblée chez les sujets affaiblis par les excès, le travail, et chez les vieillards ; ses manifestations se portent tantôt sur une articulation, tantôt sur une autre, elle frappe les muscles, les tendons, et souvent se fixe sur le parenchyme des organes essentiels, cerveau, cœur, estomac, etc., et met, en ce cas, la vie en danger.

Lorsqu'il y a anémie profonde chez des sujets déprimés, les eaux bicarbonatées chlorurées ferrugineuses lithinées de Royat, de Sylvanès (Aveyron), de Barbotan, et ses boues (Gers), de Rennes (Aude), chlorurées ferrugineuses de Luxeuil (ferro-manganésiques), seront de la plus grande utilité.

Chez les goutteux anémiés, névropathes très excités, Néris, Bains, Evian.

Si, au contraire, l'état général est bon, et qu'il faille combattre les raideurs articulaires, les empâtements périarticulaires, les *tophi* en grand nombre, et que la période inflammatoire soit absolument passée, on aura recours aux chlorurées sodiques, Bourbonne, Bourbon (chloro-bicarbonatée), Saint-Nectaire.

En Allemagne, ces goutteux seront dirigés sur Wiesbaden ou Tœplitz.

Contre les déterminations articulaires ou périarticulaires chez les malades dont l'état inflammatoire a disparu depuis longtemps, les boues de Dax ou de Saint-Amand.

Contre-indications. — Evian est contre-indiqué chez les goutteux gras.

Gravelle. — La gravelle est le résultat d'un trouble dont la nature nous est inconnue, dans les fonctions du rein.

La gravelle est formée soit par l'acide urique, soit par l'oxalate de chaux, soit par le phosphate de chaux.

La gravelle urique est rouge et de beaucoup la plus commune. Les graviers oxaliques (oxalate de chaux) sont bruns, noirâtres, mamelonnés (calculs muraux) très durs, insolubles à froid dans les acides.

La gravelle de cystine est de couleur jaune. La gravelle phosphatique, n'est qu'un accident du catarrhe de la muqueuse vésicale (phosphate ammoniaco-magnésien,

gravelle grise, phosphate de chaux, gravelle blanche).

Lorsque les gravelles urique ou oxalique sont en poussières fines, leur expulsion n'amène aucun trouble apparent dans l'économie ; on ne remarque ni fièvre ni douleur.

Dans d'autres cas la gravelle se présente sous formes de petits graviers, qui, pour être expulsés, produisent dans tout le trajet qu'ils parcourent des douleurs quelquefois intolérables. Lorsque le calcul est tombé dans la vessie, les douleurs cessent, le plus souvent comme par enchantement. Le malade, à un sentiment de pesanteur, de gêne qu'il éprouve dans la région de la vessie, sent bien que le calcul n'est pas expulsé. Le trajet de l'urèthre est quelquefois très douloureux.

Il y a donc deux indications à remplir : 1° agir sur la gravelle à mesure qu'elle se forme, la dissoudre pour qu'elle soit entraînée facilement par l'urine.

2° Agir sur toute l'économie en général et surtout sur les reins, pour faire cesser les troubles trophiques qui produisent la gravelle.

C'est aux alcalins qu'il faut s'adresser pour agir sur la production de la gravelle ; les eaux alcalines n'agissent pas seulement en ce cas comme palliatif, mais comme agent curatif en s'adressant à la cause de cette production morbide.

Les alcalins forment avec l'acide urique, un urate de soude beaucoup plus soluble que l'acide, et qui est éliminé avec la plus grande facilité par les urines qui le tiennent en dissolution. Puis, l'activité fonctionnelle imprimée par ces eaux aux reins, finit par en modifier la sécrétion.

Si la gravelle urique n'est pas accompagnée de goutte, si la santé n'a éprouvé aucun trouble sérieux, que le sujet soit ou non rhumatisant, on peut employer non seulement les bicarbonatées sodiques : Vichy, Vals, le Boulou, qui peuvent en cette circonstance être trop fortes, mais aussi et surtout, les bicarbonatées mixtes : Saint-Alban (froide), Sail (froide), Celles, bicarbonatées calciques ; Royat, bicarbonatées chlorurées sodiques ; Pougues, bicarbonatées calciques ; Contrexeville, bicarbonatées sulfatées, Vittel et Capvern.

On ne doit pas oublier qu'avec toute eau minérale où se trouve la soude (pour former l'urate de soude), la médication sera efficace. La Preste, Molitg, Olette, sulfureuses sodiques dégénérées, réussiront bien, surtout lorsque la gravelle est accompagnée de coliques néphrétiques.

Les eaux d'une source de Cauterets (Mauhourat) sont très salutaires dans cette affection ; elles contiennent de la soude et de l'acide silicique : dès le troisième et quatrième jour de leur emploi, l'acide urique se trouve en abondance dans les urines. Nous ne pouvons passer sous silence l'effet des eaux de Forges, très diurétiques, qui, en réveillant l'action expultrice des plans musculaires des organes uropoiétiques, font rendre des quantités notables d'acique urique.

Lorsqu'il y a dysurie, La Preste, Molitg, Olette, Mauhourat, Forges-les-Eaux, devront être indiquées de préférence à Vichy.

Les eaux de Contrexeville, de Mortigny, seront employées lorsque l'action chimique devra faire place à l'action dynamique, et que l'on cherchera à obtenir un lavage de l'appareil uropoiétique.

Lorsque la gravelle urique coexiste avec la goutte : Martigny. Royat sera employé dans la gravelle urique chez les sujets arthritiques goutteux, profondément débilités, surexités ; Vichy chez les graveleux sanguins. Evian sera très bien supporté par les graveleux goutteux ou non goutteux excités et excitables.

Chez les graveleux sanguins, avec constipation opiniâtre : Aulus. A l'étranger, Carlsbad, dans la gravelle urique, est très énergique et très efficace ; il est contre-indiqué dans la gravelle phosphatique.

Ischia, surtout Ormitello, pour la gravelle urique ; Castellamare de Stabia pour la gravelle urique liée à un trouble des fonctions stomacales avec constipation.

Gravelle phosphatique ou catarrhale. — Sa coloration est d'un blanc gris : elle est combattue par la médication du catarrhe vésical dont elle est une manifestation ultime : la Preste. Les eaux sulfurées sodiques dégénérées sont mieux supportées que les bicarbonatées sodiques.

Les bicarbonatées calciques : Pougues.

Les alcalines faibles : Saint-Alban, Evian, Malvern, Ems.

Les chlorurées sodiques contre la constipation : Châtel-Guyon.

Les eaux gazeuses : Saint-Galmier.

Chez les vieillards et les débilités, les ferrugineuses : Cransac, Bussang, Orezza, Passy.

Herpétisme. — L'herpétisme est une diathèse, qui comporte l'usage d'eaux minérales, dont la spécialisation est justifiée par des succès obtenus, dans les manifestations dermatologiques les plus diverses et les plus opposées. Comme toutes les applications hydrominérales dans les affections de la peau ont été indiquées à l'article *Dermatose*, nous y renvoyons le lecteur,

Intestin (Maladies de l').

Atonie. — Le défaut de contractilité de la tunique musculaire de l'intestin, la lenteur et la difficulté de la digestion intestinale, sont souvent le point de départ de désordres graves, soit généraux, soit locaux. Cette atonie s'accompagne le plus souvent de diarrhée intense et fréquente, qui ne tarde pas à épuiser le malade.

Les eaux bicarbonatées faibles, celles qui contiennent de la chaux : Pougues ; ou les bicarbonatées mixtes, conviendront, surtout si le sujet présente une des trois diathèses arthritique, syphilitique ou herpétique surtout. S'il n'est pas goutteux, les eaux de Mauhourat (Cauterets) seront promptement efficaces ; elles relèvent les fonctions digestives, et ramènent l'appétit.

Entérite chronique et caractérisée par des douleurs fixes sur le trajet du gros intestin, par des coliques suivies de diarrhée séreuse.

Les eaux à faible minéralisation : Evian, surtout si la diarrhée est ancienne ; Plombières, Cambo, Bagnères-de-Bigorre et leurs sources ferrugineuses. Les sources arsenicales sont contre-indiquées.

Chez les lympathiques, les scrofuleux, les rhumatisants non goutteux, dont la diarrhée est très ancienne et très fatigante, si ces sujets sont déprimés, la source de Mauhourat (Cauterets). Les eaux de Mauhourat ne seront employées qu'à la condition que le tissu de la muqueuse gastro-intestinale soit intacte. Les ulcérations intestinales contre-indiquent l'emploi de cette source.

Névrose et névralgies. — L'Entéralgie est caractérisée par des douleurs plus ou moins vives, souvent sans fièvre, occupant la région ombilicale, par des borborygmes revenant par accès et souvent suivis de diarrhée passagère. Elles sont fréquemment liées aux diathèses arthritique et rhumatismale. Les sulfurées et chlorurées fortes sont contre-indiquées ; on s'adressera aux eaux de Plombières surtout ; à Néris, Bains, Ussat,

Dax, Bourbon-Lancy, Saint-Sauveur, Gréoulx, Foncaude.

S'il y a anémie et excitation : Royat, Lamalou, Luxeuil.

Diarrhée chronique séreuse ou glaireuse avec météorisme du gros intestin. — Avec amaigrissement et affaiblissement général, sans altération du tissu muqueux : Evian, chez les excités et chez les anémiés ; Cauterets, (Mauhourat) chez les lympathiques, les scrofuleux, les syphilitiques, les rhumatisants. Celles chez les arthritiques.

Dysenterie. — Il ne peut être question que de la dysenterie chronique. Les médecins ne sont pas encore complètement fixés sur la thérapeutique hydro-minérale à employer contre cette affection. On a conseillé Vichy, surtout dans la dysenterie qui accompagne la cachexie paludéenne ; on a conseillé également Foncaude, Olette, et Bagnoles de l'Orne.

Il nous semble que, si le sang a disparu des garde-robes, si le tenesme n'existe plus, les eaux d'Evian, qui constipent et ont une action si prompte et si efficace sur la tunique musculaire gastro-intestinale, pourront rendre d'utiles services. Ses sources ferrugineuses viendront en aide à l'action de ses sources alcalines ; Celles chez les arthritiques.

Entérite pseudo-membraneuse. — Nous devons ajouter ici que les eaux de Mauhourat ont déterminé chez une malade atteinte d'entérite pseudo-membraneuse un soulagement très notable qui se soutient, alors que d'autres eaux minérales avaient été absolument inefficaces.

Entérite chronique sèche avec météorisme et trajet de la douleur au niveau des colons. — Les eaux purgatives : Montmirail (source Verte), les sulfatées calciques : Aulus, Capvern, etc.

Laryngite. — Voir *Angine* et *Bronchite catarrhale.*

Maladies chirurgicales. — Par maladies chirurgicales, nous entendons les suites des vieux traumatismes. Lorsque la lésion est récente, l'inflammation, qui règne soit dans la lésion elle-même, soit dans les tissus circonvoisins, interdit absolument l'emploi des eaux minérales. Mais il n'en est pas de même, lorsque la lésion ancienne a déterminé des accidents consécutifs qui ne guérissent pas ; les eaux ont donc, dans ces cas, tantôt en excitant les plaies atoniques, les trajets fistuleux, etc., tantôt en rendant à la circulation capillaire toute son énergie, la propriété de rendre aux tissus la vitalité et l'activité nécessaires pour la cicatrisation des plaies et la résolution des engorgements.

C'est donc aux eaux excitantes que l'on devra s'adresser dans toutes les affections consécutives aux vieux traumatismes.

Mais c'est justement à cause de l'action excitante des eaux sur les tissus malades qu'il est nécessaire de bien connaître la constitution et la susceptibilité du sujet ainsi que la nature de la lésion. N'a-t-on pas vu des épanchements devenir purulents chez des arthritiques dirigés sur une station thermale ayant encore de l'eau dans l'articulation malade ?

Les indications et contre-indications des eaux minérales dans les affections chirurgicales ont été précisées par le docteur Eugène Rochard dans son ouvrage *Les Eaux minérales dans les affections chirurgicales.* L'auteur, s'appuyant sur un grand nombre de faits, et sur des chiffres officiels, tire des observations qu'il donne des conséquences pratiques et précieuses à connaître.

Ankylose. — Dans les ankyloses anciennes, les eaux n'auront aucune action. La cavité a disparu, les surfaces articulaires des deux os sont réunies l'une à l'autre par des adhérences multiples et intimes. Il n'y a donc rien à attendre d'une saison thermale.

Si l'ankylose est récente, si elle n'est pas complète, si l'épaississement de la synoviale n'est que partiel, si, malgré l'empâtement léger péri-articulaire, la peau, le muscles et le tissu cellulaire ne sont que peu intéressés, les eaux minérales peuvent rendre des services.

Les ankyloses, succédant à une arthrite relativement récente, ou bien, celles qui ont été causées par un traumatisme (fractures, contusions, coups de feu), donneront par le traitement thermal un grand nombre de succès (Eugène Rochard).

Ces malades sont dirigés sur Barèges, Evaux, Amélie, Bourbonne, Dax, toute trace d'inflammation ayant disparu.

Entorse. — Dans les suites de l'entorse simple avec empâtement péri-articulaire léger, douleur provoquée par la marche, on prescrira les eaux de Bagnols (Lozère), Bourbonne, Chaudesaigues, Bourbon-l'Archambault, si le malade est déprimé ; s'il est excité, Néris ; si la rigueur articulaire, la gêne dans la marche persistent, les boues de Dax.

Dans l'entorse avec lésions graves, large déchirure de la synoviale, épanchement sanguin intra et péri-articulaire, déchirure ou distention des ligaments, écartement des mortaises, si le malade, après le traitement classique, ne peut se servir de son membre, si les tissus sont œdématiés, les mouvements difficiles, si l'on ne trouve aucun symptôme inflammatoire, on aura recours aux bains de Barèges, Bourbonne, Bourbon-l'Archambault.

Luxations. — A la suite de la réduction d'une luxation et à la sortie de son appareil, le malade éprouve de la gêne dans le jeu de l'articulation ; les mouvements ne sont pas complètement revenus, il reste de la douleur : dans ce cas on ne doit pas hésiter à envoyer le malade aux eaux.

Amélie, Balaruc, Aix-en-Savoie, Bourbonne-les-Bains, si le malade est déprimé. — Néris, si le malade est excité. — Les boues de Dax.

Hydarthroses. — Les hydarthroses rhumatismales guérissent à Bourbonne ; les hydarthroses spontanées résistent à ce traitement thermal ; les hydarthroses traumatiques sont soulagées à Barèges et à Bourbonne.

Fractures. — Dans les fractures simples, le traitement thermal n'aura d'utilité que pour rendre au membre sa vigueur. Dans les pseudarthroses, les eaux seront inutiles. Dans les fractures compliquées, lorsque la peau a été perforée, les muscles déchirés, que les fragments sont multiples, qu'il y a eu abcès profond avec nécrose et ostéite, Barèges et Bourbonne seront indiqués à la condition toutefois que toute trace d'inflammation ait disparu.

Blessures. — Lorsqu'une blessure par instrument piquant, tranchant ou contondant a laissé après elle des troubles fonctionnels, de la raideur, de la gène dans les mouvements ou de la douleur, Bourbonne, Barèges, Aix, Bourbon-l'Archambault, Amélie-les-Bains, Bagnères-de-Luchon seront très efficaces.

Coups de feu. — Les blessures par coups de feu sont soignées à Barèges, Bourbonne et Bourbon-l'Archambault.

Ulcères. — Les ulcères scrofuleux sont améliorés à la Bourboule, à Bourbonne et à Bourbon-l'Archambault.

Les ulcères calleux et atoniques marchent rapidement vers la guérison à Barèges.

Les ulcères variqueux qui guérissent si bien et si rapidement aux eaux sulfurées (Barèges) s'aggravent au contraire par les eaux chlorurées sodiques.

Névralgies. — La névralgie est caractérisée par la douleur et par la rémittence. Lorsque la névralgie est aiguë, les eaux minérales sont contre-indiquées; mais dans les névralgies chroniques elles rendent de grands et nombreux services.

On devra donc ne les prescrire que le plus loin possible du dernier accès, et si aucun symptôme n'annonce le prochain retour d'une nouvelle crise.

Dans toutes les formes de névralgies, les eaux faiblement minéralisées seront recherchées; les eaux minérales fortes feraient revenir l'état aigu.

La névralgie *a frigore*, qui est la plus fréquente, peut exister indépendamment de toute diathèse. Les bains tempérés des eaux oligo-métallisées sédatives amèneront un prompt soulagement : Plombières, dans les viscéralgies gastro-intestinales; Néris, dans les névralgies rhumatismales qui ont un siège fixe : sciatique, lumbago, névralgies intercostales ; Bains, dans les névralgies rhumatismales de l'utérus et en général de l'appareil génito-urinaire, des grandes lèvres, des marges de l'anus; Dax, dans les rhumatonévralgies musculaires; Luxeuil, dans les cas de névralgie chez les anémiés; elles s'adressent aussi aux malades atteintes de névralgie utérine ainsi que Saint-Sauveur et Ussat.

Lorsque ces névralgies existent chez un diathésique, les eaux spéciales à cette diathèse feront disparaître la névralgie.

Aux arthritiques atteints de névralgie : Vals, Royat.

Aux lymphatiques scrofuleux : Bourbon-Lancy.

Lorsque la névralgie est localisée et superficielle les douches et bains d'acide carbonique à Vichy, Royat, Saint-Alban. Contre les névralgies, multiples, profondes utérines, viscérales, chez les anémiés, les bains de César + 28° (Royat).

Obésité. — L'obésité a pour cause un vice de nutrition qui produit l'hypertrophie et l'accumulation du tissu adipeux sous la peau, et dans toutes les parties du corps.

Le tissu adipeux s'accumule surtout sous la peau du ventre, au dos, aux hanches, à la région des seins; à l'intérieur, il entoure le larynx, les poumons, le foie, l'intestin, et s'il envahit le tissu musculaire du cœur, il constitue un danger redoutable.

Nous n'avons pas ici à décrire les différents régimes indiqués contre l'obésité, il nous suffit de signaler les eaux minérales qui conviennent dans ce cas.

En Allemagne, la cure se fait à Marienbad (Kreuzbrunnen, et le Ferdinandsler), mais l'insuffisance de l'alimentation entre, suivant Gübler, pour une grande part dans les résultats obtenus.

En France, nous avons à opposer à cette maladie : Vichy d'abord; mais Vichy a l'inconvénient de ne pas avoir de source purgative; puis Brides, où l'obésité et la pléthore abdominales sont combattues avec succès. Ce sont les travaux du docteur Philbert qui nous ont fait connaître l'action de cette eau sulfatée, chlorurée, sodique, magnésienne et calcique. Ces eaux sont purgatives et toniques.

A l'usage interne de l'eau de Brides, le docteur Philbert joint la sudation obtenue par le séjour dans les étuves.

Les eaux purgatives sulfatées sodo-magnésiennes doivent également avoir une influence sur la formation du tissu adipeux.

Ozène. — Voyez *Rhinite.*

Paralysie. — La paralysie avec lésions des centres nerveux est d'origine cérébrale ou consécutive à une lésion de la moelle épinière.

La paralysie qui reconnaît pour cause l'apoplexie ou l'hémorrhagie cérébrale, sera améliorée par la médication hydrominérale. Tant que dure la période aiguë qui suit la formation du caillot, ces eaux sont contre-indiquées, mais dès que la lésion cérébrale est entrée dans la période de réparation, on s'adressera avec succès aux eaux minérales.

Tout le monde est d'accord aujourd'hui, pour reconnaître l'action réelle et efficace des eaux chlorurées sodiques fortes, pendant la période de réparation.

On s'adressera de préférence à Balaruc, Bourbonne, Bourbon-l'Archambault, Lamotte, et Niederbronn.

Lorsque les lésions cérébrales auront disparu et que l'on n'aura plus qu'à ramener le mouvement et la sensibilité, c'est-à-dire à chercher à rappeler les fonctions abolies complètement ou en partie, on s'adressera aux eaux plus faibles : Bourbon-Lancy, Néris, Plombières, Luxeuil. Les douches devront être évitées autant que possible, ou si elles sont prescrites, ce sera avec la plus extrême prudence et en en surveillant l'administration.

Paralysie d'origine rachidienne. — L'état aigu dans les affections rachidiennes contre-indique l'usage des eaux minérales. Lorsque l'état aigu est tombé et que l'on n'a plus affaire qu'aux troubles de la motilité et de la sensibilité, les eaux thermales, par l'excitation produite par leur composition chimique et leur thermalité, amèneront souvent des résultats inespérés.

Les eaux chlorurées fortes et sulfureuses, par leurs propriétés générales reconstituantes et altérantes, agiront sur l'économie générale et sur les réseaux capillaires et nerveux en réveillant leur suractivité, en déterminant la diaphorèse, et en faisant révulsion par la balnéation, Balaruc, Bourbonne, Bourbon-l'Archambault, Lamotte, Barèges, Luchon, Wiesbaden, Schinznach. Le docteur Lhéritier, à Plombières, a réussi à guérir des paralysies dépendant de déviations ou de caries vertébrales; des eaux plus faiblement minéralisées, mais agissant par leur température auront une action salutaire : Tœplitz, Wilbad, Gastein, Pfeffers, Loesche.

En France : sulfatées, Evaux, Miers, Bagnères-de-Bigorre, Ussat, Bagnoles, Aulus, Aix en Savoie, Mont-Dore, Plombières, Néris, Bourbon-Lancy, Luxeuil, Chaudesaigues.

Paralysie rhumatismale. — La paralysie rhumatismale dépend souvent d'une action *a frigore*. Celle-là réclame l'intervention des hautes thermalités.

Si l'action excito-motrice des nerfs sensitifs n'est pas complètement abolie, il faut avoir recours aux eaux faibles : Néris, Luxeuil, Plombières, Bourbon-Lancy, Mont-Dore, Chaudesaigues.

Paralysie syphilitique. — Voyez *Syphilis.*

Paralysie métallique. — Les paralysies dues à l'intoxication lente par les mercuriaux, les sels plombiques ou arsenicaux, réclament les eaux à haute thermalité. On s'adressera aux eaux sulfureuses : Ax, Cauterets, Luchon, Aix en Savoie, le Vernet; ou bien aux chlorurées-sodiques : Balaruc, Bourbon-l'Archambault, Plombières, Uriage, etc.

Paraplégie traumatique. — Les paralysies causées

par un traumatisme, et surtout celles qui surviennent à la suite d'un accouchement long, pendant lequel la tête du fœtus aura exercé des pressions sur le bassin, seront traitées par les eaux thermales faibles: Bourbon-Lancy, Néris, Luxeuil.

Le professeur Liebold a fait une spécialisation des eaux de Tœplitz (Bohême), dans les paraplégies survenant chez la femme à la suite d'un travail long et pénible.

Paralysie infantile. — Balaruc serait spécialisé dans ces cas, suivant les observations de Lebret, rapportées par Durand-Fardel. Ces eaux auraient même une action prompte et décisive ; à ces eaux nous ajouterons Bourbon-Lancy.

Paralysie localisée. — On désigne sons ce nom (Rou-baud) le défaut de contractilité musculaire qui n'a pas son origine dans une lésion des centres nerveux, qui n'est pas sous la dépendance d'une diathèse, et qui n'affecte que les parties soumises à l'action du nerf malade. La paralysie des organes des sens, vue, ouïe, odorat, sont des types de paralysies localisées.

Tous les nerfs du corps peuvent être paralysés ; les plus communément malades sont les nerfs de la face.

Les eaux chlorurées faibles et les eaux sédatives de Néris, de Plombières, de Bourbon-Lancy en douches.

Paralysie de cause hystérique. — Les paralysies névropathiques réclament les eaux faibles et sédatives de Plombières, de Néris, de Bains, d'Ems, de Saint-Sauveur, de Molitg et d'Olette.

On a recommandé Barèges dans la paraplégie hystérique.

Paralysie par épuisement. — Les paralysies qui succèdent aux fatigues, aux veilles, aux excès vénériens, trouveront une médication appropriée à Balaruc, Bourbon-Lancy, et pour les malades très excités à Plombières, Néris, Luxeuil.

Paralysie consécutive aux fièvres graves. — Si la maladie, cause de la paralysie, est récente, on doit s'adresser aux sources faibles pour ne pas réveiller la cause : Néris, Plombières, Bourbon-Lancy, le Mont-Dore, suffiront. Si, au contraire, la cause remonte à une époque éloignée ; si l'on n'a pas à craindre le réveil de l'affection mère, on aura recours aux eaux de Balaruc, Bourbonne, Bourbon-l'Archambault, Lamotte, Uriage.

Paralysie sénile. — Les eaux de Balaruc agissent sur les vieillards, en leur rendant momentanément la contraction du tissu musculaire, qui tend à s'affaiblir dans les sphincters, dans les muscles des membres inférieurs, etc.

Phthisie. — Si les eaux minérales sont absolument impuissantes contre le tubercule, il n'en est pas de même contre les états secondaires qui précédent, accompagnent ou suivent son évolution, les congestions, les indurations, les infarctus, le catarrhe pulmonaire, etc...

Certaines phthisies greffées sur des lymphatiques, sur des individus à tempérament sanguin, sur des constitutions malheureuses, seront enrayées par suite des modifications générales que subit l'organisme (Rotureau).

Aux lymphatiques, lorsque la maladie a la forme torpide, les Eaux-Bonnes conviendront ; on adressera au Mont-Dore (oligo-métallisées), les malades chez lesquels l'état catarrhal domine, et qui ont des tendances à l'état fluxionnaire, à l'hémoptysie.

A la Bourboule, chlorurées-bicarbonatées, les scrofuleux, les lymphatiques éréthiques.

A Royat, les phthisiques avec prédominance du catarrhe, antécédents goutteux, rhumatismaux, les excités et excitables.

A l'étranger Ems avait la réputation d'empêcher l'évolution du tubercule ; ces eaux agiront comme Royat contre les accidents secondaires, mais pas plus qu'à Royat, la marche du tubercule ne sera enrayée à la suite d'une cure à Ems.

Polysarcie. — Voyez *Obésité.*

Reins (Maladies des reins). — La néphrite calculeuse chronique comporte l'usage des eaux minérales. Si les symptômes d'inflammation ont disparu ou sont peu sensibles, on aura recours aux eaux de Martigny, à base calcique faible, pouvant être ingérées en grande quantité, à Contrexeville, la Grande-Source, Vittel, Capvern ; ces eaux agissent en lavant les organes uro-poiétiques, et en entraînant au dehors calculs et graviers.

Dans les néphrites congestives : Contrexéville, Aulus, qui communique à l'appareil uropoiétique une grande force pour expulser les calculs ; Vichy (Célestins) ; il ne faut manier l'eau de cette source qu'avec une grande prudence, car elle peut donner lieu à des coliques et à de l'hématurie. Nous devons ajouter que, suivant Durand Fardel, une fois ces accidents passés, on aura souvent avantage pour combattre les accidents uriques, manifestation de l'arthritisme, à revenir à l'eau des Célestins, chez les sujets sanguins congestionnés non constipés, pour combattre la diathèse.

Dans la néphrite graveleuse avec éréthisme : Evian.

Saint-Alban agit par ses bicarbonatées comme diurétique, chez les débilités par son fer, et chez les dyspeptiques par son gaz acide carbonique. Prises en bains, ces eaux diminuent la sécrétion des muqueuses et la perspiration cutanée, augmentent par conséquent la diurèse dans des proportions remarquables.

Vals et ses sources vivaraises, qui indiquent par des numéros leur degré de minéralisation en bicarbonate de soude, rendront de très grands services par la gamme qu'elles présentent.

Royat, bicarbonatée chlorurée, type de la médication atténuée, sera très utile chez les anémiés, les débilités, les enfants ; ces eaux ont un effet puissant, grâce à l'action combinée des bicarbonates et des chlorures dissolvant les graviers, qui sont entraînés par l'urine.

Dans les cas d'engorgement lymphatique de l'appareil urinaire : Cestona (Espagne). Les eaux de Malvern (Worcester) ont été comparées aux eaux d'Evian. Très faiblement minéralisées, elles conviennent aux sujets éréthiques, aux délirants uréthraux, et en général, aux sujets chez lesquels on doit éviter avec soin toute excitation locale.

Rhinite chronique. — On désigne sous ce nom l'inflammation chronique de la muqueuse qui tapisse les fosses nasales.

La rhinite aiguë ou coryza vient à la suite d'un refroidissement ou d'une impression de froid. Les causes les plus fréquentes sont le froid aux pieds et le froid qui vient frapper sur la tête alors que les cheveux commencent à tomber.

Si la cause se répète souvent, les coryzas qui se succèdent, finissent par laisser la muqueuse dans un état sub-inflammatoire constant, qui passe à l'état aigu sous la moindre influence contraire.

La rhinite chronique simple disparaît facilement par l'action des eaux minérales.

Si le sujet est sanguin et rhumatisant, Vichy, source l'Hôpital +30, en boissons et en irrigations nasales.

Si le sujet est déprimé, rhumatisant non goutteux : Enghien, Pierrefonds; et si la dépression est très accentuée : Cauterets (La Raillière). A chacune de ces sources on joindra à l'usage interne, les irrigations nasales avec l'eau thermo-minérale.

Le plus souvent, la rhinite chronique est sous la dépendance d'une diathèse; si elle existe chez les lymphatiques à un degré léger et chez les herpétiques, la rhinite sera promptement et heureusement modifiée, chez les sujets excités, par les eaux de la Bourboule; chez les sujets débilités et déprimés, par les eaux sulfatées-calciques : Enghien, Pierrefonds; ou par les eaux sulfurées dégénérées : Cauterets, Luchon; usage interne et irrigations nasales avec l'eau minérale.

Pour certains malades susceptibles, l'eau minérale chaude de Cauterets, de Luchon, sera préférable aux eaux minérales froides.

Chez les lymphatiques prononcés, et chez les sujets scrofuleux, lorsqu'aux symptômes ordinaires : épaississement de la muqueuse, écoulement muqueux, viennent s'ajouter d'autres symptômes caractéristiques qui nécessitent un autre traitement, il est nécessaire d'avoir recours à d'autres eaux minérales.

Dans ces cas, la rhinite chronique se complique d'ozène, c'est-à-dire d'une odeur fétide, qui s'exhale des narines; un écoulement muco-purulent apparaît, la muqueuse s'épaissit de plus en plus, s'ulcère en certains endroits, et souvent les os se carient; le malade, en se mouchant, détache des croûtes épaisses, verdâtres, purulentes, qui entraînent avec elles des fragments nécrosés des os du nez.

La rhinite chronique avec ozène se montre chez les lymphatiques prononcés, et chez les scrofuleux, vers la seconde enfance; elle est souvent guérie à l'adolescence.

Cette affection réclame un traitement énergique; elle trouve un soulagement prompt et souvent la guérison, dans l'usage des sulfurées-sodiques bromo-iodurées : les eaux de Challes, usage interne, bains et lavages réitérés des narines avec l'eau minérale.

Les observations du docteur H. Cazalis, alors inspecteur de la station de Challes, laissent peu de doute sur l'efficacité de ces eaux dans les cas de rhinite.

Chez les arthritiques sanguins : Vichy source l'Hôpital.

Chez les arthritiques anémiés et surexcités : Royat source Eugénie; boisson et irrigations nasales. Le docteur Durand-Fardel préconise dans la rhinite chronique les injections de gaz acide carbonique dans les narines.

La rhinite syphilitique apparaît à l'âge adulte et fait de rapides progrès, si sa nature est méconnue; Luchon, Cauterets, et l'emploi simultané de l'iodure de potassium ou des mercuriaux, en ont facilement raison; chez les scrofuleux syphilitiques, les chlorurées-sulfurées sont plus spécialement indiquées ainsi que les sulfatées calciques, Aulus.

Cette médication peut être continuée par le malade à son retour chez lui; il suffit pour cela de prendre de l'eau des sources indiquées plus haut, et de faire avec l'eau choisie deux fois par jour, des irrigations nasales au moyen du siphon de Weber. L'eau minérale devra être réchauffée au bain-marie et rapprochée autant que possible de la température qu'elle présente à la source.

Nous n'aurions peut-être pas parlé de la rhinite chronique, si pour certains malades, elle n'était le point de départ de leurs accès de bronchite catarrhale et de leur asthme.

Le plus léger refroidissement, la moindre impression de froid réveille la sub-inflammation de la muqueuse nasale, la poussée aigüe survient, se propage à la muqueuse pharyngo-laryngienne, et de là gagne les bronches.

Rhumatisme. — Voyez *Diathèse rhumatismale.*

Scrofule. — La scrofule est une maladie constitutionnelle non contagieuse, le plus souvent héréditaire, qui affecte l'économie toute entière, et se manifeste par des déterminations cutanées, muqueuses, séreuses, ganglionnaires et osseuses, toutes particulières.

Si l'on a pu dire que le tubercule ne se développe que chez le scrofuleux, on ne peut pas dire que tout scrofuleux soit fatalement tuberculeux.

Cette diathèse se développe régulièrement, et son développement peut se diviser en trois périodes, à chacune desquelles correspondent des indications thérapeutiques différentes.

Première période : Correspond à la première enfance; la scrofule est encore en puissance. Le petit scrofuleux a la peau blanche, souvent fine, les pommettes plaquées de rouge, les cheveux châtains ou blonds, les lèvres grosses et épaisses, les paupières portant des traces de blépharite ciliaire chronique; petites glandes sous-maxillaires; la poitrine est peu développée, le ventre gros, les chairs molles et flasques, les membres sont grêles, les articulations grosses faisant contraste avec la maigreur des membres, les doigts boudinés, sujets aux engelures.

A cette période, l'air humide de la mer, le bain de mer chaud, ou le bain de mer sur des plages sablonneuses, lorsque la lame est douce et ne donne pas de fortes secousses; Prefailles et sa source ferrugineuse, les Sables d'Olonne, Royan, Arcachon et sa forêt de pins, Biarritz et sa source ferrugineuse, Saint-Jean-de-Luz, et les plages de Menton, de La Condamine, de Cannes, de Marseille (Roucas-Blanc), de Cette. Le petit malade pourra, avec avantage, prendre des bains de sable, la tête bien abritée du soleil; on le laissera courir pieds nus sur la plage. L'usage de l'eau de mer à l'intérieur est souvent d'un grand secours.

La deuxième période comprend la seconde enfance et l'adolescence. Si jusqu'à ce moment le traitement par l'atmosphère marine, les bains de mer, etc., étaient suffisants, la seconde période réclame impérieusement l'emploi d'une médication plus énergique. Les manifestations actives se succèdent, se déterminent, sur les glandes : écrouelles; sur la peau : scrofulides; sur les muqueuses : catarrhes; sur les os : caries, et enfin sur les organes parenchymateux : tuberculose.

La médication chlorurée est la seule qui convienne à cette période. Les Allemands nous avaient précédé dans cette voie, et les succès obtenus à Nauheim (Rotureau), et à Kreuznach, par l'adjonction des eaux mères, ont engagé les thérapeutistes à combattre la scrofule par nos sources chlorurées. Rotureau a prouvé que nos eaux chlorurées ne le cédaient en rien, comme minéralisation, aux chlorurées allemandes.

Lorsque les travaux de Bazin, les leçons de Gubler, les observations de Guéneau de Mussy, eurent prouvé qu'à l'usage des sources chlorurées sodiques et des eaux mères, Salies, Salins, etc., venait s'ajouter l'efficacité des eaux chloro-bicarbonatées arsenicales, la Bourboule (médication atténuée), la thérapeutique française eut en main des moyens puissants pour combattre cette maladie, qui fait tant de ravage chez les adolescents.

Dans la seconde enfance, on adressera donc les malades qui les supportent bien, aux chlorurées sodiques fortes : Salins, Salies, où l'on emploie les eaux fortes, à Bourbonne, à Bourbon-Lancy, à Lamotte, à Uriage, à la Bourboule.

A l'adolescence, lorsque les sujets sont moins résistants, que l'anémie est prononcée, la Bourboule avec ses sources chloro-carbonatées arsenicales et ses sources ferrugineuses, est absolument indiqué.

C'est par l'usage de ces eaux prudemment administrées, que les chapelets ganglionnaires se fondent, que les fistules se cicatrisent, les tissus empâtés se dégorgent, les scrofulides s'arrêtent dans leur marche, toujours croissante jusque-là. Les suppurations anciennes, entretenues par les nécroses, se modifient, puis les séquestres s'éliminant, la suppuration disparaît. Les ulcères atoniques tendent à la cicatrisation, les sécrétions catarrhales se tarissent, l'économie toute entière se modifie.

A la troisième période la marche de la scrofule se ralentit, elle est en état. C'est alors qu'interviendront avec fruit les eaux sulfureuses, avec leurs qualités stimulantes et reconstituantes, pour combattre les manifestations qui ont survécu à la période d'acuité, ou leur réapparition : catarrhe des muqueuses respiratoires, génitales, oculaires; dermatoses, indurations péri-articulaires; fistules, enfin menaces de tuberculose.

Luchon, Cauterets, Ax, Bagnols, Amélie, le Vernet, Olette, Eaux-Bonnes, Allevard, Saint-Honoré, s'adressent aux manifestations respiratoires; Barèges aux déterminations osseuses et articulaires.

L'emploi de ces différentes médications n'est autorisé qu'après la disparition complète de la période inflammatoire, ou alors que l'économie est habituée à la reproduction de ces manifestations. Si l'on craint un réveil de l'inflammation, on aura recours aux sulfurées calciques d'Euzet, de Cambo, d'Enghien, ou aux eaux chlorurées sulfurées d'Uriage et de Gréoulx.

Nous avons lu une observation de lupus, guéri par les eaux de Lacaune (Tarn), nous citons le fait pour mémoire.

Ainsi dans la scrofule, trois périodes à chacune desquelles correspond l'emploi d'une médication différente, mais précise.

Première période. — Période latente correspondant à la première enfance : médication marine.

Seconde période. — Période active, seconde enfance, adolescence : eaux chlorurées sodiques, médication atténuée, eaux chloro-carbonatées : La Bourboule.

Troisième période. — Période d'état : Sources sulfureuses.

Si l'on craint le retour d'accidents inflammatoires : sulfurées-calciques ou chlorurées-sulfurées.

Stérilité. — Les eaux minérales n'ont aucune action sur la stérilité résultant d'une malformation des organes génitaux; mais elles ont une action très prompte sur certains états pathologiques de la matrice et du vagin. Le catarrhe de l'utérus, l'état subinflammatoire chronique de cet organe, accompagné d'empâtement des tissus utérins, l'acidité du mucus vaginal, sont autant de causes de stérilité; ces causes disparaissant par l'usage des eaux minérales, la stérilité disparaît également.

Dans plusieurs cas où l'acidité du mucus nous semblait la seule cause de la stérilité, nous avons pu la faire cesser chez les jeunes femmes lymphatiques par le séjour aux bords de la mer, et des injections avec l'eau de mer. Il sera souvent fort utile de faire précéder ce séjour à la mer, d'une saison à Forges, Spa, Luxeuil, à Cambo, au Petit-Saint-Sauveur ou à Bagnères-de-Bigorre (Le Foulon, le Salut).

Il va sans dire que pendant toute la durée du traitement, les rapprochements sexuels seront interdits.

Suivant les différents états pathologiques de l'utérus, les femmes seront dirigées sur Forges, Luxeuil ou Néris, si elles sont anémiées, névropathiques. Dans les empâtements diffus de la région péri-utérine, chez les sujets irrités et irritables : Bigorre (Le Foulon et le Salut) sont indiqués.

Les eaux du Petit-Saint-Sauveur, à Cauterets, seront prescrites dans toutes les manifestations lymphatiques des organes génitaux chez les sujets déprimés.

Dans notre pratique, nous avons eu l'occasion de rencontrer un certain nombre de femmes dont le col a une forme particulière; chez ces femmes, malgré tous les traitements hydrominéraux qui guérissaient du reste les affections diverses concomitantes : engorgement, sub-métrite, flueurs blanches, acidité du mucus, etc., la stérilité a toujours persisté. Nous voulons parler de ces cols petits, minces, presque effilés qui ont tout à fait l'aspect d'un pénis de chien; et cependant, chez la moitié de ces femmes, le canal cervical était perméable; chez d'autres, l'exploration n'a pas pu toujours être faite complètement, car la sensibilité de cet organe est extrême dans ces cas; la matrice semble être plus petite, moins lourde au bout du doigt qui l'explore, qu'à l'état normal.

Il nous a été jusqu'à présent impossible de nous rendre un compte exact de la cause de la stérilité dans ces cas; et si nous consignons ces faits, c'est pour que le médecin qui constatera cette forme du col en l'absence de toute autre affection utérine ou vaginale, épargne à la malade un séjour aux eaux minérales, séjour qui serait absolument inutile.

Syphilis. — Maladies syphilitiques.

Les eaux minérales n'ont pas d'action spéciale contre la syphilis, mais comme auxiliaires du traitement spécifique, elles sont d'un grand secours dans la thérapeutique de cette maladie. Tout le monde sait maintenant, que l'administration des eaux sulfureuses en facilitant l'élimination des composés mercuriels formés dans l'économie, permet de continuer le traitement sans crainte des accidents hydrargyriques.

Agissent-elles, ainsi que le croient généralement les malades, comme pierre de touche, et ont-elles seules le pouvoir de faire apparaître des manifestations cutanées et muqueuses qui décèlent la présence du virus dans l'économie?

Les bains de vapeur sulfureux, en produisant une forte diaphorèse, n'agissent pas autrement que les bains de vapeur ordinaires. En effet, par l'usage des bains de vapeur très rapprochés, tous les jours pendant trois ou quatre jours, nous avons pu obtenir des déterminations cutanées, qui ne laissaient pas de doute sur l'existence du virus. Dans ce cas, c'est donc la thermalité seule qui produit le résultat signalé.

Les eaux sulfurées, par leur action excitante spéciale, leur action altérante, les chlorurées sodiques par leur action reconstituante et fluidifiante, viendront en aide au traitement spécifique, qui doit être continué pendant leur emploi, mais ne peuvent le remplacer.

Les eaux sulfureuses, en éliminant les composés mer-

curiels, permet de prolonger l'emploi du traitement sans crainte d'accident.

Par leur thermalité, ces eaux, comme les bains de vapeur, pourront appeler à la peau des déterminations précieuses, pour éclairer le praticien sur la marche à suivre.

Les principales eaux, auxquelles on s'adresse dans la syphilis et ses manifestations, sont :

Les sulfurées, Cauterets, Luchon, Aix (Savoie), Challes; les chlorurées sodiques sulfurées : Aix-la-Chapelle, où le mercure est employé sous forme de frictions, Uriage;

Les chlorurées sodiques : Kreusnach, Kissingen, Nauheim, Wiesbaden, Bourbonne, Balaruc; les sulfatées sodiques : Carlsbad.

Les eaux de Néris, Pfeffers, Gastein, Loesche, Baden comptent, elles aussi, des succès.

Dans les cas de syphilis chez les scrofuleux, l'eau de Challes, bromo-iodurée donnera d'excellents résultats. — La Bourboule.

Dans ces derniers temps, les observations se sont multipliées, pour prouver l'efficacité des eaux d'Aulus dans la maladie qui nous occupe.

Utérus (Maladies de l').

L'atonie utérine se rencontre chez les lympathiques et les scrofuleuses, le tissu utérin, le col surtout, est pâle avec de petites plaques rouges disséminées; il a l'air d'être macéré dans les flueurs blanches qui le baignent; souvent ces flueurs blanches ont une odeur aigre désagréable. Cet état est toujours accompagné d'anémie. Chez les femmes déprimées, Cauterets (le Petit-Saint-Sauveur), Capvern; chez les femmes excitées, facilement excitables; Bagnères-de-Bigorre (le Foulon et le Salut), les Eaux-Chaudes, Saint-Nectaire et les douches d'acide carbonique; Saint-Alban, Pougues, Plombières, les eaux chlorurées sodiques, et les bains de mer, seront de puissants modificateurs de cet état.

Metrite chronique. — Sous ce nom, nous comprenons un ensemble pathologique, qui est formé par l'engorgement du corps et du col, le catarrhe utérin et le catarrhe vaginal, les exulcérations et les ulcérations du col. Il y a d'autant moins d'inconvénients à réunir tous ces états, qu'ils se présentent souvent en même temps chez la femme, et qu'ils sont plus souvent l'expression d'une diathèse que d'une affection locale. Les diathèses, sous l'influence desquelles ces affections passent à l'état chronique et résistent souvent si longtemps à tout traitement, sont : les diathèses scrofuleuses, lympathiques, herpétiques; la diathèse rhumatismale, arthritique.

Les malades scrofuleuses et lympathiques, lorsque l'engorgement prédomine, se trouveront bien de l'usage des chlorurées sodiques : Lamotte, Bourbonne, Niederbronn, Wiesbaden.

Si l'état catarrhal utérin ou vaginal domine chez des malades à fibres molles, déprimées, on choisira Cauterets (le petit Saint-Sauveur), Luchon, Amélie, Ax, Bagnoles, Saint-Sauveur.

Chez les femmes nerveuses, névropathes, il faut avoir recours aux eaux sédatives, et autant que possible en même temps aux sources ferrugineuses. Les sources qui remplissent ces indications sont les oligo-métallisées Néris, Luxeuil et ses sources ferro-manganésiques; Plombières et ses sources ferrugineuses et savonneuses; Saint-Laurent, Aix-en-Provence, Bains; ou bien les eaux sulfatées et bicarbonatées calciques ou mixtes : Bagnères-de-Bigorre et ses deux sources le Foulon, le Salut; Ussat, Foncaude. En résumé toutes ces sources offrent, soit par leur température soit par leur minéralisation, tous les éléments d'une thérapeutique modérée, atténuée.

On ne doit pas oublier que les chlorurées sodiques font reparaître les flux normaux ou habituels, (règles, hémorrhoïdes) elles sont donc contre-indiquées dans toute tendance à l'hémorrhagie.

Dans ces cas Vichy et ses douches d'acide carbonique, conviendra; s'il y a tendance à un état inflammatoire; les eaux sulfatées calciques ou mixtes, Foncaude, Bagnères de Bigorre (le Salut), Encausse, Ussat.

Les arthritiques, les rhumatisantes sanguines, trouveront à Vichy tous les éléments de guérison, l'usage interne de l'eau, les bains, les douches et les injections d'acide carbonique si puissantes contre les ulcérations.

A Royat, les arthritiques et les rhumatisantes anémiées et excitées trouveront dans une médication atténuée bicarbonatée chlorurée un soulagement prompt, dans les cas d'engorgement utérin, de catarrhe utérin ou vaginal. Les douches d'acide carbonique auront, comme à Vichy une action promptement curative sur les ulcérations, et dissiperont rapidement les douleurs du ventre, de la région des reins qui accompagnent ces états pathologiques de l'utérus.

Dans les engorgements chroniques passifs de l'utérus et du col, alors que le col est doublé, triplé de volume, qu'il présente une coloration blanche presque nacrée, qui pourrait le faire confondre avec le tissu lardacé, dont il se différencie cependant, par la facilité avec laquelle il se laisse pénétrer par l'instrument tranchant (il *ne crie* pas sous le couteau), les eaux franchement résolutives seront d'autant plus sûrement indiquées, que cette altération ne se rencontre que chez les femmes fortement lympathiques ou scrofuleuses.

On dirigera donc ces malades vers : Bourbonne, Lamotte (engorgements utérins et ovariques), Niederbronn, Wiesbaden, Vichy, Vals.

Tumeurs utérines. — Les tumeurs fibreuses peuvent diminuer de volume et s'arrêter dans leur marche, sous l'influence des eaux minérales, même lorsqu'elles sont anciennes et très volumineuses; les petites tumeurs disparaissent. Les eaux indiquées en pareil cas sont Lamotte, Vichy chez les femmes sanguines; Vals chez les anémiées.

Notre expérience personnelle nous permet d'affirmer qu'à Royat, chez deux femmes rhumatisantes, profondément anémiées par des pertes fréquentes, des tumeurs fibreuses s'arrêtèrent dans leur développement sous l'influence du traitement et du gaz acide carbonique; les ménorrhagies ne se présentèrent plus et ces malades purent reprendre les occupations de leur vie ordinaire.

Les tumeurs ou les ulcérations cancéreuses contre-indiquent absolument les eaux minérales.

Les granulations du col guérissent rapidement par l'usage des eaux bicarbonatées mixtes. En Italie, les malades atteintes de granulations sont envoyées à Porretta.

Dans les déplacements utérins : Forges, Luxeuil, Jonas, Bourbon-l'Archambault, et même Plombières chez les névropathes.

Dans le cas de règles difficiles à venir : Uriage, qui excite puissamment la menstruation, sera prescrit (Gerdy), à condition que le corps de l'utérus ne soit pas le siège d'un engorgement.

Les eaux de Balaruc sont absolument contre-indiquées dans le cas de métrite chronique (Le Brest).

Vessie (Maladies de la vessie et de l'urèthre).

1° *L'atonie de la vessie et des organes uropoiétiques* est liée presque toujours à un état d'anémie général. On dirigera les malades irrités vers Forges, Evian (et ses deux sources ferrugineuses); Bussang, Orezza, Auteuil, Passy, viennent après.

Si à l'atonie se joint la constipation : Évian (source Guillot), Cransac, Carlsbad, Vittel, Contrexeville; si l'atonie se présente chez des goutteux : Martigny, La Preste, Vichy et Vals. Si l'atonie vésicale se présente chez des déprimés : Cauterets (Mauhourat).

Dans l'atonie grave, s'il n'y a pas de symptômes inflammatoires des voies uropoïétiques : Les boues de Saint-Amand, de Dax.

2° *Algies vésicales et uréthrales* d'origine spinale, même avec gravelle urique ou phosphatique : Évian (source Cachat).

3° *Angiôme villeux* (de la vessie) avec hématurie : Cransac (sulfatée calcique ferrugineuse), dont la source basse est purgative, et la source ferrugineuse, tonique.

4° *Anémiés* atteints d'affections anciennes de la vessie : Cransac, source ferrugineuse.

5° *Blennorrhagie chronique :* Pougues, Saint-Léger, Aulus.

6° *Blennorrhée* : Aulus, chez les constipés, Pougues, Vichy, Vals, La Preste; chez les sujets où l'anémie est très accentuée : Vals (La Dominique), Cransac, Orezza, Bussang, Forges.

7° *Catarrhe vésical* indépendant de la stagnation d'urine ou d'un calcul : Martigny-les-Bains (Vosges), sulfatées calciques.

Catarrhe avec cystite du col et épreintes : Evian.

Le catarrhe avec gravelle phosphatique est modifié par les sulfurées sodiques de La Preste qui agissent, et par leurs qualités chimiques, et par leur quantité.

Catarrhe très ancien avec gravelle urique : Wildungen.

Catarrhe muqueux ou muco-purulent : Contrexéville.

Catarrhe léger et récent : Pougues.

Catarrhe vésical lié à l'arthritisme : Capvern (Le Bouridé), chez les névropathes : Evian, Vals.

Vichy ne doit être conseillé que dans le catarrhe vésical simple, en l'absence de tout symptôme inflammatoire. Même, dans ce cas, les eaux bicarbonatées calcaires conviendront mieux.

Catarrhe vésical lié à l'herpétisme : La Poretta.

Dans les catarrhes vésicaux anciens atoniques, quand les symptômes inflammatoires ont disparu depuis longtemps, on conseillera avec avantage les boues de Dax, de Saint-Amand.

Calculs phosphatiques : Saint-Léger.

Calculs uriques et oxaliques : Vals, Vichy, dont la forte minéralisation exige une extrême prudence; Saint-Alban, Pougues, Vic, Evian, Capvern.

Si le calcul est accompagné de coliques néphrétiques et de dysurie : La Preste, Molitg, Olette, et enfin Contrexeville, Martigny et Vittel, qui agissent dynamiquement par une pression rénale, qui leur donne une force expultrice considérable (Mallez).

Catarrhe chez les rhumatisants, les goutteux, les sanguins, les congestionnés : Aulus.

8° *Constipation opiniâtre* accompagnant les affections des reins, de la vessie; gravelle phosphatique, urique : Aulus, Montmirail (source Verte), Chatel-Guyon.

9° *Cystite du col chronique,* avec spasmes douloureux du col et des parties profondes de l'urèthre : Evian.

10° *Emission rare et faible de l'urine* chez les hypocondriaques, les congestionnés, les constipés : Chatel-Guyon, Aulus, Vittel (source purgative).

11° *Hypertrophie et induration des parois vésicales :* Saint-Amand.

12° *Hématurie* : Cransac, Forges-les-Eaux, Passy, Spa, Orezza; les eaux purgatives salines : Aulus, Chatel-Guyon, Rubinat, Birmensdorf, Hunyadi-Janos, Pullna, Montmirail.

13° *Névrose et névralgies rhumatismales* du col vésical et des parties profondes de l'urèthre : Néris, Evian.

14° *Parésie et paralysie de la vessie* : les boues de Dax, de Saint-Amand; Forges-les-Eaux, Evian (parésie), Capvern, Wildungen.

15° *Paralysie de la vessie avec atrophie musculaire :* Acqui et ses boues.

16° *Pollutions et pertes séminales,* liées à un état inflammatoire de la prostate, de l'urèthre : La Preste.

17° Les *dépôts purulents* de la vessie disparaissent rapidement par l'usage de l'eau de Vichy administrée avec une grande circonspection.

18° *Stagnation de l'urine* (muco-purulente dans la vessie) : Soultzmatt.

19° *Troubles des nerfs moteurs et sensitifs de la vessie :* Boues de Saint-Amand.

20° *Incontinence d'urine* chez l'enfant par relâchement du sphincter : Contrexéville. Notre expérience personnelle nous permet d'affirmer les bons effets de cette eau chez les lymphatiques.

Chez l'adulte, par défaut de contraction du système musculaire : Contrexéville, Martigny, La Preste, Vals, Vichy, Vittel, Soultzmatt, bains de Dax, Saint-Amand, Acqui (les boues).

21° *Urèthre* (rétrécissement de l').

Rétrécissements subinflammatoires : Martigny. Rétrécissements inflammatoires, accompagnés de cystite subaiguë ou chronique légére, avec engorgement de la prostate : Contrexéville (grande source), La Preste, Soultzmatt.

Dans les affections de la vessie, de la prostate et de l'urèthre, on doit toujours tenir le ventre libre; s'il y a faiblesse, atonie, prostration, on doit choisir les laxatifs non débilitants : Brides, Saint-Gervais, Chatel-Guyon (dose laxative); s'il y a congestion générale, on choisira Chatel-Guyon (dose purgative); si on veut obtenir un effet purgatif complet : Montmirail (Vacqueyras). Aulus, très laxatif, fait expulser énergiquement les calculs, et doit être employé chez les pléthoriques, les gens facilement congestionnés.

Les eaux minérales offrent de nombreuses ressources et les applications les plus variées à la thérapeutique; en effet, si toutes les sources qui composent une famille hydrominérale, présentent la même caractéristique, à côté de ce caractère général, chacune s'affirme par son caractère particulier (le plus ou moins de thermalité, de minéralisation, la prédominance plus ou moins grande de tel ou tel sel); cela permet au thérapeutiste de choisir telle source pour répondre à la prédominance de tel symptôme de la maladie.

Mais la prescription et l'emploi des eaux dans les différentesa ffections morbides chroniques, demandent une extrême prudence et une profonde connaissance *de l'habitude* pathologique du malade.

Si les succès ont souvent dépassé toute attente, les revers sont venus décourager des praticiens qui croyaient avoir bien pesé toutes les considérations qui devaient

les faire se prononcer. Lorsque la maladie est facile à constater, qu'elle présente un caractère net et tranché, qu'elle offre un certain degré de gravité, que les symptômes des affections concomitantes n'ont qu'une importance secondaire, que les diathèses sont évidentes, que la constitution du sujet est bien connue, alors les eaux fortement minéralisées, à thermalité, dépassant la température du corps, seront prescrites, et donneront sûrement des résultats favorables; mais en est-il toujours ainsi? non certainement. Le praticien qui, après sa consultation, passe en revue, dans son souvenir, les maladies sur lesquelles il a eu à se prononcer, reconnaîtra, que pour trois ou quatre des sujets qu'il vient de voir et qui présentent une constitution bien franche, forte ou faible, une affection bien limitée, bien définie, il en est au moins dix dont la constitution est moyenne, dont les manifestations morbides sont moyennes, à constitution moyenne, à maladie de moyenne intensité, thérapeutique moyenne. Presque tous les malades, tout en venant chercher votre avis sur une maladie dont ils se plaignent, qui est leur objectif, présentent des lésions concomitantes, dont la constatation doit influencer la décision du médecin. Si la maladie principale existait seule, une station parfaitement caractérisée par un sel prédominant serait ordonnée, mais à cause de la présence des états secondaires, on est obligé de s'adresser à une médication *atténuée*. Des exemples feront comprendre notre pensée.

Un scrofuleux vient nous consulter; les chlorurées sodiques sont nettement indiquées; mais certains symptômes nous font redouter les effets des chlorures, il faut donc tempérer leur action; nous aurons recours alors aux chlorurées bicarbonatées : La Bourboule, où les effets reconstituants des chlorures qui produisent souvent de l'embarras gastrique, des vertiges, seront atténués par les bicarbonatées.

Vous avez à traiter un rhumatisant ou un dyspeptique arthritique; Vichy est indiqué, mais vous redoutez pour ce malade anémique l'effet fluidifiant des bicarbonates alcalins; vous atténuez la médication alcaline en envoyant le malade à une station bicarbonatée chlorurée, Royat, par exemple, où l'action reconstituante des chlorures viendra atténuer l'effet fluidifiant des bicarbonates alcalins sur le sang.

Il existe dans les Pyrénées une station où chaque année les effets heureux d'une médication atténuée se font sentir. Nous voulons parler des Eaux-Bonnes. C'est bien rarement que l'on dirige maintenant des phtisiques sur Luchon et Cauterets. Les médecins, témoins des accidents produits par les eaux sulfureuses sur les phtisiques, ont peu à peu abandonné leur usage.

A quoi tiennent ces succès incontestables des Eaux-Bonnes, obtenus sur les affections qui accompagnent ou qui compliquent la phtisie pulmonaire? Ce n'est pas à l'altitude, car si les Eaux-Bonnes sont à 790 mètres, Cauterets est à 907, Luchon à 323. Est-ce au rideau de hautes montagnes qui protègent cette station? Mais ce n'est pas ce rideau de montagnes qui empêche l'action excitante du souffre de produire des hémoptysies. Non, il les faut chercher, ces causes, dans la composition chimique. L'action excitante et altérante du soufre pendant le traitement, après le traitement, hyposthénisante, est atténuée par l'action reconstituante des chlorures que ces eaux contiennent en quantité notable par rapport aux stations sulfurées, ses voisines. De plus, les qualités toniques et sédatives de la chaux, qui s'y trouve sous forme de carbonate et de sulfate, atténuent les propriétés fluidifiantes et débilitantes de la soude. Ainsi aux Eaux-Bonnes, les acides et les bases s'atténuent entre elles.

Du reste, les esprits sont tendus vers les médications modérées, atténuées; à Néris, à Lœsche, les bains sont diminués de durée; au Mont-Dore et dans les autres stations, on recherche moins qu'on ne le faisait, les hautes températures; on tend plus à se rapprocher de la température normale du corps.

Dans l'emploi des produits pharmaceutiques ne voyons-nous pas les mêmes tendances? Le bromure de potassium est certes un médicament utile à notre époque; mais, à haute dose, il avait des inconvénients. On a cherché à atténuer ces inconvénients par l'emploi simultané des trois bromures.

Une dernière réflexion pour terminer : On a voulu comparer nos eaux minérales aux eaux minérales étrangères; nous n'avons pas à nous occuper de ces discussions; une seule chose nous est permise, le travail, pour soutenir l'élan admirable dont nous ont donné l'exemple les médecins des générations précédentes. Où en était l'hydrologie minérale française avant les travaux de Prunel, de Petit, de Patissier, de Duparc, de Filhol, de Fontan, de Boutron-Charlard, d'Herpin de Metz, de Durand-Fardel, de Lebret, d'Astrié, de Rotureau, de Pidoux, des Bertrand, des Nivet, des Lecocq, et s'il m'est permis à tous ces noms de joindre celui d'un travailleur modeste mais infatigable, de Choussy, mort à la peine.

Les discussions de la société d'hydrologie, les ouvrages si remarquables de Bazin, les leçons de Gubler, les expérimentations de Gueneau de Mussy, ont imprimé à ces travaux un essor que nous ne devons pas laisser se ralentir.

Les richesses contenues dans notre sol ne sont pas toutes connues; les connues ne sont pas toutes exploitées; nous ne citerons qu'une station : Chaudesaigues, dont la source principale émerge à + 88°; c'est à peine s'il s'y trouve un établissement, l'eau minérale sert aux habitants à se chauffer et à faire la cuisine; des industries particulières se servent de cette eau hyperthermale. Quels services ne pourraient pas rendre ces eaux, si elles étaient bien captées, et si le pays possédait un établissement complet! Que le labeur de chacun s'ajoute au travail de tous, apportons tous notre concours à l'œuvre commune, et bientôt les médecins français, rassemblant les documents venant de tous les coins de la France, pourront élever à la science un monument durable contre la grandeur duquel rien ne prévaudra.

EAUX POTABLES. Des eaux en général au point de vue de l'hygiène et de l'analyse. — On comprend sous le nom d'*Eaux potables* toutes les eaux météoriques ou terrestres dont l'analyse chimique ou microscopique, ou mieux encore, et c'est en somme le meilleur critérium, un usage prolongé a démontré l'innocuité parfaite sur l'organisme et qui, par suite, peuvent être employées comme boissons et servir à tous nos besoins. On réserve généralement la dénomination d'*Eaux crues* ou *séléniteuses* pour celles de ces eaux qui, tout en pouvant devenir à peu près potables quand elles ont subi un traitement particulier, n'en renferment pas moins une proportion assez considérable de sulfate ou de carbonate calcaires pour les rendre impropres, dans leur état normal, aux mêmes usages que les eaux potables. Ces eaux forment, pour ainsi dire, le passage aux

Eaux minérales qui renferment, en général, une proportion plus grande de composés minéraux et qui, douées de propriétés thérapeutiques particulières, ne peuvent dans le plus grand nombre de cas s'appliquer à l'alimentation ni aux usages industriels. Les restrictions que nous émettons ici s'expliquent fort bien quand on sait avec quelle difficulté on peut ranger dans telle ou telle catégorie certaines eaux minérales qui, par leur composition chimique, se rapprochent des eaux potables, ou certaines eaux potables dont le quantum de composés minéraux s'élève au-dessus de la moyenne. Du reste ces délimitations exactes n'ont, dans la pratique, qu'une importance médiocre et ce qu'il nous importe de savoir, ce sont les caractères physiques, chimiques ou microscopiques à l'aide desquels on reconnaît si une eau peut s'appliquer sans inconvénient à l'alimentation.

Toutes les eaux météoriques ou terrestres, quelle que soit leur composition, proviennent de la condensation des vapeurs aqueuses enlevées aux océans par les rayons solaires qui les frappent perpendiculairement sous l'équateur. Ces vapeurs, balayées par les vents, sont tenues en suspension grâce à la chaleur du soleil qui, « en pénétrant leur masse, les dilate au point d'en former un ensemble composé de gouttelettes séparées par de l'air chaud et saturé qui possède une densité moindre que celle de l'air ambiant » (Fresnel). Par suite de la rencontre des courants froids de l'atmosphère supérieure, elles se résolvent en pluies, tantôt se condensant sur les hauts sommets où elles revêtent la forme de glace ou de neige, qui sous l'influence des vents à température élevée reprennent l'état liquide et constituent les fleuves, les rivières, les sources, et tantôt tombant directement sur la terre, pénétrant à travers le sol, s'arrêtant à la couche imperméable et par suite des différences de niveau reparaissant ensuite à sa surface.

On conçoit que dans ces diverses conditions l'eau, quelle que soit sa pureté primitive, voie changer sa constitution suivant les terrains qu'elle traverse et la facilité avec laquelle ceux-ci peuvent lui céder tout ou partie de leurs constituants solubles.

La composition des eaux terrestres est donc extrêmement variable et les substances organiques ou inorganiques qu'elles tiennent en dissolution ou en suspension doivent être par suite assez nombreuses.

De leur quantité et aussi des propriétés particulières qu'elles peuvent posséder dépendent la qualité des eaux et leur emploi comme eaux potables, en regardant comme telles, ainsi que nous l'avons dit, toutes celles qui peuvent être ingérées en boisson sans aucun inconvénient. Comment en dehors de ce critérium, l'expérience, reconnaît-on si une eau est propre à l'alimentation ?

On admet généralement que, pour qu'une eau soit potable, elle doit remplir les conditions suivantes qui sont aujourd'hui classiques.

« L'eau doit être limpide, inodore, de saveur peu sensible mais agréable, ni fade, ni douceâtre, fraîche, aérée. Elle doit cuire, sans les durcir, les légumes tels que les pois, les fèves, les haricots ; dissoudre le savon sans former une trop grande quantité de grumeaux, ne pas se troubler sensiblement par l'ébullition et ne laisser par évaporation qu'un faible résidu. Les matières organiques en suspension ou en dissolution ne doivent s'y trouver qu'en proportions infinitésimales. Conservées en vases clos pendant quelques jours, elles ne doivent dégager aucune odeur. »

Une eau qui remplirait toutes les conditions de ce programme serait à coup sûr parfaite, mais il est rare d'en rencontrer de semblables et on peut fort bien concevoir qu'une ou plusieurs des qualités exigées lui fassent défaut sans que pour cela elle doive être nécessairement proscrite. En passant du reste rapidement en revue chacune des conditions que nous avons énumérées et que l'on regarde généralement comme inéluctables, nous verrons que souvent l'expérience a jugé en dernier ressort et que ses décisions ne sont pas toujours conformes à la théorie.

Limpidité. — La limpidité dépend des matières organiques ou inorganiques tenues en suspension et peut le plus souvent s'observer facilement à l'œil nu. Pour connaître approximativement, en dehors des procédés chimiques, la proportion de matières étrangères, on peut employer le procédé donné par Belgrand : une pièce de 5 francs bien brillante invisible à 5 centimètres de profondeur indique à peu près un millième de matières en suspension. Si en augmentant la couche d'eau on trouve que cette pièce ne devient invisible que lorsque cette couche atteint une hauteur d'un mètre, on compte 1/40000 environ de matières étrangères. Il est rare qu'on ait besoin de constater la limpidité absolue, mais on peut y arriver en appliquant à l'eau le procédé d'investigation employé par Tyndall pour l'air. Il suffit de recouvrir d'un papier noir portant deux ouvertures opposées le vase en verre qui renferme l'eau à étudier et de la faire traverser par un rayon de soleil. Si elle est absolument pure le rayon lumineux n'est pas visible et la traverse complètement, mais lorsqu'il rencontre des particules en suspension, si ténues soient-elles, chacune d'elles devient visible comme les grains de poussière éclairés par un rayon lumineux dans une chambre obscure.

De ce qu'une eau renferme des matières en suspension, s'ensuit-il par cela même qu'elle doive être nécessairement proscrite? Il faut faire entrer avant tout en ligne de compte la nature de ses substances. On admet que, si elles sont de nature organique ou organisée, il faut éviter avec soin de se servir pour l'alimentation des eaux qui les récèlent, car parmi elles peuvent se trouver des matières nocives dont un simple coup d'œil ne peut nous indiquer la nature. Nous verrons en parlant des êtres organisés, qui se rencontrent dans les eaux, que tous ne sont pas nuisibles. Mais nous n'avons en vue ici qu'un examen sommaire.

Mais en est-il de même quand, sous l'influence d'une crue subite, une eau courante, fleuve ou rivière, ravage ses rives, enlevant sur son passage une quantité plus ou moins considérable de substances terreuses qui troublent sa limpidité habituelle ? Ses eaux, si elles sont antérieurement bonnes, sont-elles par cela même devenues impotables? Certes, dans les conditions ordinaires une eau bourbeuse est toujours désagréable à boire et on évite généralement de s'en servir. Mais elle n'est pas nécessairement nuisible, ainsi que l'ont démontré les expériences de Grellois, qui a pu ingérer pendant quinze jours de l'eau à laquelle il avait ajouté 2 grammes de matières terreuses sans que sa santé fût altérée. Or la proportion de matières terreuses entraînée par les eaux en crue dépasse rarement 10 centigrammes par litre. Dans ces conditions elles peuvent être utilisées faute de mieux et sans inconvénients.

Ces expériences n'ont porté, il est vrai, que sur les eaux des pays tempérés, eaux courantes, hâtons-nous de le dire, car une eau stagnante, trouble ou louche,

doit toujours être soupçonnée et rejetée à priori. En serait-il de même dans les pays tropicaux, où le sol saturé de détritus organiques, végétaux et animaux, les abandonne si facilement aux eaux courantes? L'expérience a répondu depuis longtemps par la négation et la coutume plus que séculaire des populations de laisser reposer assez longuement les eaux des fleuves ou de les soumettre à des manipulations spéciales de nature à hâter le dépôt des matières en suspension, indique bien que l'usage de ces eaux bourbeuses n'est pas sans danger. C'est du reste un fait que nos anciens collègues de la marine ont bien souvent constaté. C'est ainsi qu'on pourrait, au dire de certains d'entre eux, provoquer à volonté les troubles intestinaux, parfois même les plus graves, en ingérant les eaux du Cambodge dans les moments de crue et il en serait de même de toutes les eaux bourbeuses des pays chauds. C'est qu'ici elles sont troublées non seulement par les substances terreuses, mais encore et surtout par des matières organiques, visibles même parfois à l'œil nu et dont la décomposition sous l'influence de la chaleur détermine la pollution de l'eau courante.

Nous savons par contre qu'une eau limpide peut fort bien n'être pas potable. Un grand nombre d'eaux minérales, des eaux riches en sulfate de chaux, et surtout celles qui renferment des microrganismes contages, sont le plus souvent limpides et cependant les unes ne constituent pas des eaux réellement potables et les autres peuvent être des plus dangereuses à boire.

Il s'ensuit donc que si dans nos contrées les eaux terreuses ne sont pas agréables, elles peuvent néanmoins être ingérées sans danger, à la condition toutefois qu'elles ne renferment pas une proportion trop considérable de matières organiques et surtout de microbes pathogènes. La limpidité absolue n'est donc pas une condition *sine quâ non* et peut même induire fortement en erreur si l'on s'en rapportait uniquement à ce caractère physique.

Coloration. — Les différences de coloration que présentent certaines eaux entrent souvent en ligne de compte pour juger de leur valeur relative. On sait que l'eau en petite quantité paraît incolore, mais qu'en masses plus ou moins considérables elle prend des teintes variées. Ainsi le lac de Genève est célèbre par la transparence de ses eaux bleues. Le lac de Constance, le Rhin, ont des eaux vertes, et le lac de Staffell, au pied des Alpes bavaroises, paraît souvent noir, bien que sous une faible épaisseur ses eaux soient limpides. Quelle est la valeur de ces colorations diverses au point de vue de la qualité des eaux, ce qui revient à demander à quelles causes sont dues ces variations de couleur? Pour Dujardin la couleur bleue est due à l'origine glaciérique des eaux et les teintes grises ou verdâtres seraient produites par des substances organiques, surtout végétales. Pour Bunsen la couleur bleue appartient en propre à l'eau et les autres colorations sont dues à des matières étrangères ou à la réflexion de la lumière sur un fond éclairé. Pour Soret la coloration bleue est due à la polarisation de la lumière par des particules transparentes très ténues. Sainte-Claire Deville admet que les eaux vertes, et à fortiori les eaux jaunes ou brunes, doivent leur coloration à la présence d'une petite quantité de limon jaune dont la teinte s'ajoutant à la couleur bleue naturelle, donnerait du vert. Pour d'autres auteurs les matières organiques communiqueraient aux eaux une coloration brune ou jaune ou verte.

D'après les expériences récentes de Spring, au travail duquel nous empruntons ces données (*Bull. acad. roy. des sciences de Belgique*, janvier 1883), la couleur vraie de l'eau pure serait le bleu. C'est celle que présente une eau distillée sur le permanganate de potasse, recueillie dans un serpentin de platine et examinée au moyen d'un appareil spécial qui la fait voir sous une épaisseur de 5 mètres.

Pour arriver à reconnaître les causes des différentes colorations, Spring traite de l'eau bleue, c'est-à-dire parfaitement pure et additionnée de chaux pure par une solution d'acide carbonique jusqu'à formation d'un précipité à peine visible. Dans ces conditions elle devient opaque. En faisant passer un courant d'acide carbonique, interrompu de temps à autre, le liquide, après avoir abandonné un dépôt de carbonate calcaire, laisse passer une lumière brune, brun-clair, puis verte, et enfin après seize heures d'action de CO^2 il redevient bleu avec une teinte de vert. Spring a pu par l'action combinée de la chaux et de CO^2 reproduire toutes les couleurs des eaux depuis l'opacité complète jusqu'au bleu verdâtre. Il conclut de ses expériences et d'un grand nombre d'autres qu'il a instituées que l'eau absolument pure est bleue et qu'elle reste telle si elle tient en *dissolution complète* des sels incolores. Mais si elle renferme un *précipité naissant* dû à l'insolubilité partielle des sels en présence, sa couleur sera d'un jaune plus ou moins foncé et pourra même devenir opaque. Cette lumière jaune en se combinant avec la couleur bleue naturelle de l'eau donne des teintes bleu-verdâtre, vert-bleuâtre ou verte suivant la proportion du jaune.

Or, dans la nature, les substances peu solubles et pouvant donner des précipités naissants, sont le carbonate de chaux ou de magnésie, la silice, le silicate d'alumine ou l'alumine.

Dans une eau bleue, le carbonate de chaux sera parfaitement dissous à l'état de bicarbonate.

Dans une eau verte, au contraire, une partie reste en suspension, non dissoute par suite de l'absence d'acide carbonique. En effet, les eaux du Rhône, qui en temps ordinaire sont bleues, renferment, d'après H. Deville, plus d'acide carbonique que les eaux du Rhin qui sont vertes. Une eau bleue traitée par du carbonate de chaux prend une teinte verte.

La silice et l'alumine peuvent jouer le même rôle que le carbonate de chaux, mais ici l'action est plus compliquée. L'alumine ou l'argile peuvent être précipitées par un sel, le chlorure de sodium, par exemple, et l'eau reprendre dès lors sa teinte primitive. D'autres sels peuvent aussi jouer le rôle du chlorure de sodium. Ainsi l'eau des fleuves, trouble et limoneuse avant d'arriver à la mer, se dépouille en se mélangeant avec elle de toutes les particules argileuses en suspension qui, se déposant molécule à molécule, forment les deltas. Elle peut reprendre dès lors la teinte bleue caractéristique.

On voit donc que, d'après Spring, la coloration des eaux naturelles serait due à des particules minérales tenues en suspension à l'état de *précipités naissants.*

On ne peut nier cependant qu'un grand nombre d'eaux ne doivent parfois leur couleur à la présence de microrganismes qui s'y rencontrent en quantités plus ou moins considérables. D'après Griffith et Henfrey (*Dict. de microgr.*), les diverses couleurs suivantes seraient dues à des mycrophytes.

1° *Couleur verte* générale, ou pellicule épaisse à sa surface. Elle est due à :

Protococcus (Chlamidomonas), très commun dans les eaux de source : Algues notoschinées, telles que *Trichor-*

mus, Coniophytum, Clathrocystis, formant une couche granulaire vert-de-gris. *Microhalea* et autres palmellacées. *Euglena viridis, Desmidiées.*

2° *Couleur rouge,* est due à : *Astasia hœmatodes, Daphnées, Protococcus rouges,* etc.

3° *Couleur brun obscur* due à des collections granulaires de matières organiques en décomposition dans lesquelles on trouve des *Oscillatoriées, Diatomées, Infusoires* et *Rotateurs.*

4° *Brun-jaunâtre* due à *Leptothrix.*

5° *Teinte laiteuse* due à certains rotateurs et infusoires de grande taille.

Ces exemples quelque incomplets qu'ils soient, démontrent bien que la coloration des eaux naturelles ne dépend pas seulement de la présence des matières en suspension.

Il paraît en tout cas parfaitement acquis que les eaux bleues sont les plus pures, et que par ordre décroissant de pureté on arrive aux eaux vertes, vert-jaunâtres, jaunes, brunes et opaques.

Il ne peut pas être question, bien entendu, que de l'eau dans son état normal et non quand elle est souillée par une quantité plus ou moins considérable de matières étrangères.

Il ne faut pas oublier cependant qu'on ne peut toujours de la couleur des eaux conclure à leur pureté, car ce n'est que la plus minime partie des matières organiques qui est colorée, tandis que l'urée, l'acide urique, les matières albuminoïdes, sont le plus souvent incolores. Une eau peut contenir en dissolution une quantité considérable de matières organiques et cependant prendre rang, si on ne consultait que sa couleur, parmi les meilleures. On en a analysé qui, dans ces conditions, renfermaient 544 p. 100 000 de carbone organique. Une eau tourbeuse même ne peut être évaluée de cette façon, car Franckland a vu que, à quantités égales, la tourbe du Pays de Galles colore l'eau d'une façon plus intense que celle du Cumberland. En principe cependant on peut dire que quatre vingt dix-neuf fois sur cent une eau, examinée dans des tubes de cinq pieds de long, est bonne quand elle ne présente pas de couleur distincte, mais bien une teinte bleue qui, comme nous l'avons vu, paraît être caractéristique de sa pureté.

Odeur, saveur. — Il va de soi qu'une eau odorante doit être rejetée de l'alimentation, cette odeur étant due généralement à l'hydrogène sulfuré ou aux produits de décomposition des matières organiques. Il en est de même pour toutes celles dont la saveur n'est pas franche et d'un caractère spécial. Il faut en excepter les eaux acidulées par l'acide carbonique, qui, tout en ne constituant pas des eaux potables ordinaires et en étant impropres à certains usages domestiques, n'en sont pas moins bues sans inconvénient au moins pendant quelque temps. Notons que l'absence d'odeur et de saveur n'indique pas nécessairement que l'eau est potable, car les eaux sulfatées sont indigestes, quoique inodores, et celles qui renferment certaines matières organiques peuvent être insipides tant que ces dernières ne sont pas putréfiées ou qu'elles n'existent qu'en petites quantités.

Nous devons ajouter qu'une eau conservée pendant longtemps dans un vase clos peut contracter une odeur particulière due à la décomposition par les matières organiques des sulfates qu'elles ramènent à l'état de sulfures. De là, l'odeur d'hydrogène sulfuré plus ou moins prononcée qu'elles exhalent. L'expérience a démontré que ces eaux peuvent redevenir potables, car c'était un dicton dans l'ancienne marine qu'une eau devait avoir pourri trois fois pour être bonne. Dans ce cas, les sulfures s'oxydent de nouveau au contact de l'air et épuisent ainsi par une série d'oxydations et de désoxydations l'action des matières organiques désormais sans effets nuisibles.

Température. — La température passe pour un des facteurs les plus importants, car des eaux qui répondent à tous les autres desiderata deviennent, dit-on, plus ou moins nuisibles si leur température n'est pas en rapport avec celle de l'économie. Généralement on recherche en été une eau fraîche et en hiver celle dont la température semble plus élevée que celle de l'air ambiant. C'est le résultat d'un désir instinctif mais puissant et qui s'accorde à merveille avec les lois de l'hygiène. Il faut, en effet, avoir habité les pays chauds en n'ayant pour boisson qu'une eau tiède pour savoir combien peu elle apaise la soif. Aussi y recherche-t-on par une exagération contraire les boissons glacées dont l'usage, sous ces latitudes, n'est pas toujours sans inconvénient. On admet qu'une eau doit avoir une température moyenne de 12° qui suffit pour lui communiquer en été la fraîcheur désirée et qui la fait paraître presque tiède par une basse température.

Nous pensons cependant, par expérience que, dans les pays chauds, on peut, à l'aide de la glace, amener l'eau à une température inférieure sans inconvénient pour la santé.

Si l'eau tiède détermine des effets sensibles sur l'économie, il n'en est pas de même de l'eau bouillante. Les Chinois de certaines parties du grand Empire ne boivent exclusivement qu'une infusion de thé presque bouillante. Par contre les habitants du Groënland, de la Laponie, de tous les pays enfin où l'eau ne prend la forme liquide que pendant un temps fort court de l'année, emploient exclusivement celles qu'ils obtiennent par la fonte de la glace et la boivent à 0°. Ni l'eau bouillante des Chinois, ni l'eau à 0° des Lapons ne paraissent agir dans un sens nuisible à l'économie. Mais ce sont là des extrêmes et nous devons ajouter que l'infusion de thé est chargée de principes aromatiques et tanniques qui combattent l'effet débilitant de la température et que, d'un autre côté, l'ingestion de l'eau glacée pendant les grandes chaleurs paraît déterminer des congestions funestes.

Il n'est pas besoin de dire que, si l'eau qui présente une température relativement élevée renferme des matières organiques et particulièrement des microbes, elle deviendra d'autant plus nuisible que sa décomposition sera par cela même rendue plus rapide.

Aération. — L'eau doit être aérée, c'est-à-dire qu'elle doit tenir en dissolution une certaine quantité de gaz empruntés à l'atmosphère, l'oxygène, l'azote, l'acide carbonique.

Les eaux courant à la surface du sol remplissent toujours cette condition, mais la dissolution des gaz se fait dans des proportions variables, dépendant surtout de l'élévation de la température et de leur coefficient de solubilité. Il est facile de s'assurer de la présence de l'air dans l'eau par l'ébullition, la compression ou la congélation, car les petites bulles qui adhèrent d'abord au fond du vase dans lequel on chauffe l'eau et qui montent ensuite à sa surface en précédant l'ébullition, ne sont que des bulles d'air. C'est également à lui que sont dues les petites bulles plus ou moins allongées que l'on trouve en si grande quantité dans les blocs de glace. De même, en faisant le vide, on voit de l'air se dégager. L'air dissous dans l'eau ne présente pas la

même composition que celui qui nous entoure, car, d'après la loi de Dalton, « lorsque plusieurs gaz se trouvent en présence d'un même liquide, chacun d'eux est absorbé comme s'il était seul; chaque gaz étant rapporté à sa pression particulière dans le mélange gazeux après l'absorption ». Il en résulte que l'air dissous est plus riche en oxygène que l'air atmosphérique. Ce dernier contient 0,21 d'oxygène et 0,79 d'azote en nombres ronds. En effet l'eau dissout 0,046 d'oxygène rapporté à la pression particulière $H = 0,21$ de ce gaz dans l'atmosphère, H étant la pression atmosphérique. Sous la pression H ce volume deviendrait $0,046 \times 0,21 = 0,00966$. L'eau dissout 0,025 d'azote sous la pression $H \times 0,79$, volume qui devient $0,025 \times 0,79 = 0,01975$ à la pression H. L'eau doit donc renfermer 0,00966 d'oxygène et 0,01975 d'azote ou environ 33 p. 100 du premier gaz et 67 du second, au lieu de 21 p. 100 et de 79 p. 100. C'est du reste, on le sait, à la faveur de cet oxygène dissous en excès que les animaux aquatiques peuvent respirer dans l'eau.

Comme ces gaz sont d'autant plus solubles que la température est plus basse, l'eau peu profonde et peu rapide perd peu à peu, sous l'influence d'une élévation même modérée de température, la plus grande partie de l'air qu'elle tient en dissolution. Aussi, voit-on dans ce cas les poissons venir à la surface pour respirer et inhaler cet air qui leur fait défaut.

L'eau absorbe aussi une certaine quantité d'acide carbonique contenu normalement dans l'air atmosphérique, ainsi que de faibles proportions d'ammoniaque.

D'après Boussingault et de Saussure une eau potable doit contenir, par litre, de 25 à 50 centimètres cubes de gaz formés de 8 à 10 p. 100 d'acide carbonique et d'un mélange de 30 à 33 p. 100 d'oxygène et de 67 à 70 p. 100 d'azote.

Une eau potable doit donc être aérée, mais il ne faudrait pas exagérer la valeur de la présence de l'air. La saveur est sans doute plus agréable et elle doit surtout cette propriété à l'acide carbonique. Mais s'ensuit-il que, privée d'air, elle soit par cela même devenue impropre à l'alimentation? L'oxygène n'est pas indispensable à la digestion. Sa présence ne prend une importance considérable que parce qu'elle est incompatible avec une proportion notable de matières organiques qui s'en empareraient. L'azote ne peut avoir d'action par lui-même. Celle de l'acide carbonique nous est connue et c'est peut-être le gaz dont l'absence se ferait le mieux sentir à cause de la sapidité qu'il communique à l'eau. Une eau non aérée est, dit-on, lourde et fatigue les organes digestifs; c'est le cas, ajoute-t-on, pour les eaux distillées que l'on consomme aujourd'hui en quantités si considérables à bord des bâtiments ou dans certains pays qui manquent d'eau potable. C'est également le cas de l'eau frappée dans les appareils Carré fonctionnant par le vide. On recommande, il est vrai, d'aérer les eaux distillées en les faisant tomber d'une certaine hauteur dans un récipient, mais ces prescriptions sont rarement mises en pratique et, cependant, aucune action nuisible ne parait suivre l'ingestion de ces eaux dont la pureté, par ailleurs, ne laisse rien à désirer quand les appareils distillatoires fonctionnent bien. L'eau bouillie et débarrassée par l'ébullition des sels en excès tels que le bicarbonate de chaux et des matières organiques, des germes de toute nature que renferme l'eau des fleuves qui traversent de grands centres de populations, vaudra toujours mieux, même sans air, que cette eau aérée mais non purifiée. Du reste, la pratique est là pour démontrer son innocuité.

« Enfin, l'air ne parait pas être un élément si nécessaire dans les liquides ingérés, car les enfants et les jeunes animaux nourris au sein de la mère n'en trouvent pas trace dans l'aliment liquide dont ils se nourrissent exclusivement au moins pendant les premiers mois ». Il n'y aurait donc ici qu'une question de sapidité et on sait combien est minime celle de l'eau ordinaire quand elle n'est pas trop chargée de sels et nous pensons que la proportion plus ou moins considérable de ces derniers l'emporte en importance sur la présence de l'air. »

La cuisson des légumes est un moyen empirique des meilleurs pour constater approximativement la qualité d'une eau. En effet, quand elle renferme des sels calcaires, carbonate de chaux tenu en dissolution à la faveur de l'acide carbonique ou sulfate de chaux, elle se décompose sous l'influence de l'ébullition. Le carbonate et le sulfate de chaux se précipitent, formant autour des légumes une sorte de croûte qui ne laisse que difficilement passer la chaleur et qui empêche leur cuisson. Dans ces conditions la proportion de sels calcaires peut devenir assez considérable pour que l'eau qui les tenait en dissolution ne possède plus les propriétés d'une eau potable. Cette observation s'applique également à celles qui, comme on le dit vulgairement, ne prennent pas le savon, c'est-à-dire qui forment avec lui des grumeaux et ne deviennent propres aux usages domestiques qu'après avoir consommé une proportion plus ou moins considérable de savon en pure perte. Ce phénomène est, comme on le sait, dû à une double décomposition. Les oléates, margarates et stéarates de potasse ou de soude qui constituent les savons mous ou solides forment avec les sels de chaux des oléates, etc., de chaux insolubles qui surnagent l'eau. Nous verrons en parlant de l'hydrotimètre quel parti Clarke, Boutron et Boudet ont su tirer de cette action du savon sur les eaux calcaires pour les analyser rapidement et sûrement.

Matières fixes. — Les matières inorganiques ou minérales qui peuvent être tenues en dissolution ou en suspension dans les eaux potables sont des plus nombreuses. Elles varient suivant le terrain parcouru par l'eau en mouvement ou sur lequel elle repose, sa température, le temps qu'elle séjourne dans les tuyaux de conduite quand elle est distribuée dans les villes, la nature même de ces tuyaux. Nous ne les énumérons pas, car nous aurons à en parler plus longuement en traitant de chacune des eaux terrestres en particulier, mais nous devons les considérer en général sous trois points de vue, leur quantité, leur composition chimique et leur absence.

1° On admet en général qu'une eau, pour être potable, ne doit pas renfermer plus de 0,50 par litre de composés minéraux en dissolution. Au delà elle participerait de la nature des eaux crues ou des eaux minérales dont l'usage, ajoute-t-on, ne peut être prolongé sans inconvénients. Ceci est vrai sans conteste des eaux dont la minéralisation est considérable, de celles qui sont saturées de carbonate ou de sulfate de chaux par exemple. Mais il n'en est plus de même quand la proportion des sels diminue et se rapproche de celle que l'on peut noter dans les eaux les plus communes, car, dans ces conditions qui se présentent fort souvent, le maximum théorique de composition centésimale est souvent dépassé sans qu'il en résulte d'inconvénients sérieux. Ainsi les eaux de Saint-Galmier, qui renferment environ

un gramme de bicarbonate sodique et de magnésie, celles de Condillac avec 1,50 des mêmes sels, celles de Chateldon, celles d'Orezza, peuvent être ingérées pendant fort longtemps sans inconvénients. La liste serait longue des eaux qui alimentent des centres plus ou moins nombreux de population et dont la composition centésimale dépasse de beaucoup 0,50 par litre. A quelle limite extrême doit-on s'arrêter? L'usage prolongé est ici le meilleur critérium et toute eau qui pendant un temps assez long aura pu être ingérée sans inconvénients, sera par cela même une eau potable, quel que soit du reste sa composition chimique ou sa teneur en principes minéraux fixes.

Mais si l'excès de substances minérales en dissolution entraîne certains inconvénients, en serait-il de même si l'eau en est complètement dépourvue? L'expérience a répondu par l'emploi aujourd'hui si répandu de l'eau distillée, de l'eau de pluie ou de l'eau de glace et de neige. L'homme nourri normalement trouvera toujours dans ses aliments les sels nécessaires à la reconstitution de ses éléments détruits par l'usure. Le pain nous fournira plus de phosphate de chaux, les aliments solides plus de phosphates de potasse ou de soude que les eaux n'en peuvent contenir. Le sel marin dont nous sentons le besoin d'assaisonner nos mets, les matières albuminoïdes, le vin, la bière, seront pour nous des reconstituants plus sérieux que ceux que l'eau, même la mieux appropriée à nos besoins, pourrait nous offrir.

Cependant comme toutes les eaux potables naturelles renferment des matières minérales et qu'on a voulu en outre faire jouer à certaines d'entre elles un rôle particulier, nuisible ou utile, passons-les rapidement en revue pour nous éclairer sur leur valeur absolue au point de vue de l'hygiène.

La silice, trouvée pour la première fois dans les eaux courantes par Bouchardat et Vauquelin, paraît y exister normalement, mais en petite quantité. Après lui avoir attribué une action nocive, particulièrement sur la dentition, on admet aujourd'hui son innocuité complète. Cette silice, dans les eaux provenant des terrains qui ne sont ni granitiques ni feldspathiques, serait due le plus souvent à la présence de diatomées microscopiques dont la carapace siliceuse se dépose après leur mort, et qui pendant leur vie contribueraient à l'assainissement des eaux douces.

La quantité de chlorures alcalins que renferment normalement les eaux douces est assez peu considérable pour n'avoir qu'une importance des plus médiocres relativement aux quantités de sel que nous ingérons chaque jour.

Quant aux bromures et aux iodures qui accompagnent souvent les chlorures, outre qu'ils existent en proportions infinitésimales, le rôle qu'on leur a fait jouer comme préservatif du goître et des affections similaires paraît avoir été singulièrement exagéré. Leur absence n'entraîne pas nécessairement la nocivité des eaux; dans cette appréciation on a négligé un grand nombre de facteurs et l'analyse microscopique tend à attribuer à des microrganismes l'action nuisible que paraissent réellement exercer certaines eaux qui manquent en effet de bromures ou d'iodures alcalins.

Il en est de même des sels de magnésie contre lesquels la même accusation a été portée, des sulfures de fer ou de cuivre, du fluorure de calcium, etc.

Par contre le sulfate de chaux, en proportion notable, communique à l'eau des propriétés tout autres que celles que l'on recherche. Sa saveur devient douceâtre et désagréable. De plus il se décompose facilement sous l'influence des matières organiques en donnant naissance à de l'hydrogène sulfuré. Dès que sa proportion dépasse 25 à 30 centigrammes par litre, l'eau devient crue, dure, et cesse d'être propre à la plupart des usages domestiques ou industriels

Il en est de même du carbonate calcaire qui se trouve dans toutes les eaux terrestres dissous à la faveur de l'excès d'acide carbonique. Quand il existe en proportion un peu notable, l'eau se trouble par l'ébullition, donne un dépôt de carbonate calcaire insoluble et retient en dissolution une partie de ce dernier composé. Elle ne cuit que difficilement les légumes et décompose une quantité plus ou moins considérable de savon en pure perte. Si l'excès de bicarbonate de chaux peut être nuisible, son absence n'implique nullement le défaut de potabilité, témoin l'eau de pluie.

Les sels de potasse et de soude, qui proviennent de la désagrégation des feldspaths au contact de l'air et de l'eau, se retrouvent en quantités plus considérables dans tous nos aliments; leur rôle est donc à peu près nul.

Les sels d'alumine n'existent jamais qu'en proportions minimes, mais qui suffisent pour communiquer à l'eau un goût terreux assez désagréable.

La présence du fer n'entraîne aucun inconvénient; on est depuis longtemps fixé sur la valeur hygiénique de l'eau des caisses en fer à bord des bâtiments de l'État, bien qu'elle soit souvent de couleur ocracée bien manifeste. L'eau ferrugineuse d'Orezza constitue la boisson ordinaire des habitants qui avoisinent cette source. En quantités un peu grandes, l'oxyde de fer communique à l'eau un goût atramentaire, il est vrai, mais auquel on s'habitue facilement.

Les azotates alcalins ou terreux se rencontrent souvent dans les eaux douces qui peuvent renfermer jusqu'à 50 ou 60 grammes d'azotate de potasse par mètre cube, quantité qui varie du reste suivant la nature du terrain. Ainsi les eaux des lacs reposant sur la syénite en renferment des traces, dans le grès rouge ou quartzeux des Vosges 50 centigrammes par mètre cube, dans les terrains calcaires (Trias, Jurassique), crétacé ou tertiaire supérieur, les eaux de source et de rivière peuvent en contenir de 6 à 60 grammes par mètre cube; ces quantités sont trop minimes pour exercer une action nuisible sur l'organisme.

Il ne faut pas confondre ces nitrates normaux pour ainsi dire et empruntés seulement au terrain sur lequel coulent les eaux courantes avec les composés oxygénés de l'azote, nitrate ou nitrite, qui proviennent de la fermentation et de l'oxydation successives des matières organiques et de l'ammoniaque que déversent dans les eaux courantes ou en repos les égouts et les excretas humains ou animaux. Leur rôle est tout différent. Si l'oxydation des matières polluantes était complète, la présence des nitrates anormaux serait une preuve suffisante que l'eau a été purifiée. Mais il n'en est pas toujours ainsi et on peut suspecter à bon droit toute eau qui, renfermant ces composés oxygénés de l'azote, peut contenir encore des matières organiques non oxydées, car elle a été à coup sûr précédemment souillée par des déjections animales.

La présence des phosphates, auxquels on a voulu faire jouer un rôle utile, pourrait fort bien résulter, au contraire, d'après les observations de Smetham (*Pharm.*

journ., décembre 1881) d'une pollution antérieure de l'eau.

Il part de ce principe que les matières organiques des excreta humains sont accompagnées certainement de leur pabulum ordinaire rejeté avec elles. Dans ce pabulum se trouvent des phosphates qui, au contact de la chaux et du fer du terrain ou du carbonate de chaux dissous dans l'eau, sont en partie précipités sous forme de phosphate de chaux ou de fer, mais se dissolvent aussi, car ces phosphates sont légèrement solubles dans l'eau chargée d'acide carbonique. On peut donc, lorsqu'on trouve des phosphates, en induire que l'eau a été contaminée par des matières polluantes. Il en serait de même pour les chlorures, à la condition toutefois, comme pour les phosphates, que l'eau ne provienne pas d'un terrain qui renferme normalement ces composés.

Êtres organisés et matières organiques. — Les eaux douces ne sont pas seulement des dissolutions de composés minéraux et de gaz, elles sont en outre le milieu dans lequel naissent, se développent et meurent des êtres organisés qui influent d'une façon plus ou moins grande sur leurs qualités. Elles sont aussi trop souvent le réceptacle d'immondices, de souillures de toute nature, qui contribuent d'une façon peu avantageuse à modifier leur composition et, parmi ces matières polluantes, il en est qui trouvant dans ce milieu des conditions propres à assurer leur conservation ou leur multiplication, exercent sur l'organisme des animaux supérieurs qui boivent ces eaux une action toute particulière.

Des hôtes ordinaires des eaux nous n'avons que très peu de choses à dire. Le rôle des poissons, par exemple, est à peu près nul, car s'ils absorbent l'oxygène dissous dans l'eau, ce gaz lui est facilement restitué soit par l'agitation au contact de l'air, soit par les plantes à chlorophylle dont l'action sur elle est toute opposée à celle des animaux. Si ces deux causes de restitution de l'oxygène venaient à manquer, les poissons disparaîtraient. On a voulu leur faire jouer un rôle particulier dans la purification des eaux polluées par les matières d'égout et trouver en eux les grands purificateurs. Il n'y a là, croyons-nous, qu'une simple coïncidence mal comprise. Les poissons, dit-on, sont plus nombreux là où l'eau est plus bourbeuse, plus souillée et on les rencontre plus rarement dans les eaux claires. C'est une simple question de lutte pour la vie, le poisson trouvant plus facilement à se reproduire en sécurité dans les eaux troubles, et y rencontrant une nourriture plus abondante; mais, de ce qu'il s'empare de matières organiques en suspension, s'ensuit-il qu'il se nourrisse également de celles qui sont dissoutes, et n'est-ce pas elles que l'on redoute le plus? D'autres animaux, qui ne se rencontrent pour ainsi dire qu'accidentellement dans les eaux douces, n'exercent aucune action sur elles, mais peuvent devenir un danger pour l'homme ou les animaux. Les sangsues, les œufs des Helminthes, des Nématoïdes sont dans ce cas, et on sait que c'est par l'ingestion des eaux dont ils font leur demeure habituelle que ces êtres passent dans l'organisme humain.

Cependant, après leur mort, ces êtres peuvent changer la composition d'une eau, même courante, si leurs cadavres sont accumulés en quantités considérables. Ils se décomposent, donnent naissance sous l'influence de la putréfaction à des produits très divers parmi lesquels il en est qui communiquent à l'eau des propriétés au moins désagréables pour les organes du goût et de l'odorat. Elle cesse dès lors d'être potable, et c'est le cas surtout pour les eaux stagnantes plus sujettes que les autres à ces accidents, non seulement parce qu'elles peuvent être nuisibles, mais surtout parce qu'on ne les boit qu'avec répugnance. On a peut-être un peu exagéré l'action de ces eaux souillées par les cadavres d'animaux, car on s'adresse rarement à elles, on ne les utilise qu'à défaut d'eaux plus pures et en s'entourant le plus généralement de précautions qui détruisent la plus grande partie, sinon la totalité des inconvénients attachés à leur usage.

Le rôle des végétaux est beaucoup plus complexe et c'est sur lui que nous insisterons le plus. On sait en effet qu'un grand nombre de plantes appartenant aux familles les plus diverses vivent dans les eaux douces, courantes ou stagnantes; les unes complètement submergées, les autres tenant au fond par leurs racines, mais étalant leurs feuilles à la surface, les autres enfin vivant alternativement dans l'eau et sur le sol. Les dimensions de ces plantes varient, tantôt considérables, tantôt au contraire si petites, qu'il faut recourir au plus fort grossissement pour les reconnaître. Ce sont des naïadées, des characées, des algues, des champignons, et parmi ces plantes les unes sont vertes, pourvues de chlorophylle, d'autres diversement colorées par un pigment qui recouvre la chlorophylle, d'autres enfin complètement incolores. Nos connaissances sur la respiration et la nutrition des plantes nous permettent de prévoir le rôle qu'elles pourront jouer.

Les eaux renferment de l'acide carbonique libre, dissous à la faveur de leur contact renouvelé avec l'atmosphère à laquelle elles l'ont emprunté au moins en partie, ou combiné avec les matières minérales qui constituent le terrain sur lequel elles coulent ou séjournent, ou provenant enfin de la décomposition des matières organiques. Cet acide carbonique, qui contribue à donner à l'eau la sapidité qui la caractérise et qui n'a sur nos organes aucune action nuisible dans les proportions même les plus exagérées dans lesquelles il pourrait se trouver dans les eaux courantes, peut cependant communiquer à l'eau des propriétés tout autres que celles que l'on recherche, en contribuant à tenir en dissolution une proportion plus considérable que la normale de carbonates terreux ou alcalino-terreux.

On sait, en effet, que ces derniers, insolubles ou peu solubles à l'état de carbonates, se dissolvent fort bien en présence d'un excès d'acide carbonique. De plus, cet acide peut être l'indice de la présence des produits de la décomposition des matières animales ou végétales, parmi lesquelles il en est certainement de nuisibles. En tous cas, quelle que puisse être son utilité, il sera toujours avantageusement remplacé par un des produits de sa décomposition, l'oxygène, dont le rôle actif est tel qu'on peut dire *à priori* qu'une eau riche en oxygène est par cela même des plus salubres.

L'oxygène brûle, combure les matières organiques riches en carbone, azote, soufre, phosphore, etc., lorsque, sous l'influence de la putréfaction, leurs éléments se sont dissociés et ont donné naissance à des produits putrides. Sous l'influence de la lumière, et en raison même de la fonction de nutrition dévolue aux corpuscules chlorophylliens, les végétaux verts décomposent l'acide carbonique, s'emparent du carbone et mettent en liberté l'oxygène. Ils s'attaquent aussi non seulement à l'acide carbonique libre, mais encore à celui des bicarbonates dissous, dont les produits de décomposition se précipitent alors et contribuent à la

formation des terrains, et surtout à l'acide provenant de la décomposition des matières organiques. Leur rôle est donc complètement opposé à celui que jouent les animaux vivants ou morts et, si par la respiration ils émettent de l'acide carbonique comme les premiers, la proportion est moins grande que celle de l'oxygène mis en liberté par la fonction chlorophyllienne laquelle, en dernière analyse, finit par l'emporter.

Dans la nature le rôle le plus considérable est rarement dévolu, pour ne pas dire jamais, aux êtres de grandes dimensions. Il en est ainsi dans les eaux. Ce ne sont pas les végétaux de grande taille qui réagissent le plus, car ils sont relativement rares. Ce sont les plus petits, ceux que l'on peut à peine voir à l'œil nu et qui exigent même le plus souvent la loupe ou le microscope pour se laisser apercevoir. Les Algues vertes et les Diatomées sont les agents les plus énergiques de la purification des eaux, les Algues vertes par leur chlorophylle, les Diatomées par leur matière colorante particulière, *Endochrome* ou *Diatomine*, de couleur brune, fauve ou dorée, d'aspect oléagineux, et qui se trouve dans leur enveloppe solide. Quand les Diatomées meurent, cette matière colorante, soluble dans l'eau, disparaît et laisse voir son substratum, la chlorophylle, qu'elle avait masqué pendant leur vie. On pourrait croire que, *dans cet état*, les Diatomées doivent agir comme les végétaux verts. Il n'en est rien : la chlorophylle n'agit que chez l'être vivant ; dès qu'il meurt sa fonction cesse et la Diatomine n'est plus dès lors qu'une matière organique dont la putréfaction va bientôt commencer. Ainsi vivantes et colorées diversement, excepté en vert, elles décomposent l'acide carbonique, mortes et vertes, elles se putréfient. De plus, outre qu'elles décomposent l'acide carbonique, les Diatomées s'emparent de la silice en dissolution dans les eaux qui courent sur des terrains riches en feldspath, etc., pour constituer leur enveloppe indestructible. Quand elles meurent, ces enveloppes se déposent et forment souvent à elles seules, tellement leur nombre est considérable, des terrains entiers. La silice que l'on accuse de troubler les eaux potables n'est donc pas toujours un indice de leur impureté, car elle décèle généralement la présence de ces Diatomées qui ne peuvent y vivre que lorsqu'elles se trouvent dans les conditions indispensables à leur existence, lesquelles concordent précisément avec celles qui assurent la pureté de l'eau. Si on les rencontre vivantes et nombreuses, on peut être certain que l'eau ne renferme pas de matières en putréfaction qui créeraient un milieu dans lequel elles ne pourraient exister. Ces observations s'appliquent également aux algues vertes minuscules ou microscopiques et on peut donc dire que, par un antagonisme des plus favorables, les plantes vertes aquatiques, les algues vertes et les diatomées, contribuent puissamment à l'assainissement des eaux dans lesquelles elles vivent, par l'oxygène qu'elles exhalent, en même temps qu'elles s'assimilent le carbone ou la silice en provoquant la décomposition des bicarbonates ou des silicates en excès. Mais il est deux conditions indispensables pour que ces végétaux puissent jouer ce rôle. C'est que les eaux soient courantes ou tout au moins renouvelées et de plus qu'elles soient franchement ensoleillées. Dans le cas contraire, ces plantes, qui contribuent si efficacement à l'assainissement de l'eau, deviennent les facteurs de son impureté, lorsquelles ont cessé de vivre. C'est ce qui se produit quand l'eau ne renferme plus les éléments indispensables à leur nutrition, l'acide carbonique et les sels minéraux, ou qu'elles ne peuvent mettre à profit les rayons solaires sans lesquels le fonctionnement de leurs éléments s'arrête. Les eaux stagnantes et non éclairées sont précisément dans ce cas, ainsi que les mares ombragées, les citernes, etc.

Il serait facile de multiplier les exemples à l'appui de ce rôle double des végétaux verts et surtout des algues, bienfaisant pendant leur vie, dangereux après leur mort.

Ainsi en 1875 et 1876 les réservoirs qui alimentent la ville de Boston présentèrent une odeur infecte. Le Dr Farlow constata qu'elle provenait d'une algue notos chinée (Anabœna ou Nodularia) qui, ne se trouvant plus dans un milieu favorable à son développement, s'était décomposée.

Crié, en 1874, fit examiner par Thuret et Bornet une algue rougeâtre qui recouvrait de croûtes rouges ou jaunâtres une mare des environs de Deauville, laquelle exhalait une odeur nauséabonde. Cette algue était le *Spermosera littorea* Kutz qui, s'étant décomposée parce qu'elle ne trouvait plus les conditions nécessaires à son développement, déterminait périodiquement l'infection de cette eau stagnante, infection qui cessa dès que l'algue put retrouver son milieu ordinaire, c'est-à-dire une eau mise en mouvement par la communication établie avec la rivière.

Notons à ce sujet que les algues colorées autrement qu'en vert, peuvent cependant être pourvues de chlorophylle, masquée par une couleur étrangère et que leur fonctionnement ordinaire ne cesse pas pour cela.

Les organismes verts ou diversement colorés, mais agissant toujours sur l'eau par leur chlorophylle libre ou masquée, ne sont pas les seuls hôtes des eaux douces. Il en est d'autres, et ils sont nombreux, chez lesquels un caractère physique, qui entraîne avec lui une différence complète dans leurs fonctions, nous indique tout d'abord que leur rôle doit être tout autre. Ils sont incolores, ou parfois au contraire revêtus des couleurs les plus diverses, mais toujours ils sont dépourvus de chlorophylle. Leur nutrition est donc indépendante de la fonction chlorophyllienne et ne peut se faire qu'à l'aide de matériaux organiques déjà formés et empruntés au milieu ambiant.

Parmi ces organismes, ceux qui nous intéressent le plus sont ces êtres inférieurs microscopiques, placés à la limite qui sépare le règne animal du règne végétal, que les uns regardent comme des animaux, les autres, et ils sont les plus nombreux, comme des végétaux se rapprochant tantôt des algues, tantôt des champignons, les schizophycètes et les schizomycètes, souvent confondus sous le nom de schizophytes et rangés par Hœckel dans le règne des Protistes. Ce sont en un mot ceux que l'on désigne aussi sous le nom de Bactériens, de microbes, de vibrioniens ou de ferments figurés.

Comme ces microrganismes contiennent environ 75 à 80 p. 100 d'eau, on peut conclure que ce liquide est pour eux un milieu indispensable à l'accomplissement de leurs fonctions et de leur multiplication, à la condition toutefois de tenir en dissolution ou en suspension les aliments qui leur sont nécessaires. Aussi toutes les eaux quelles qu'elles soient, même les plus pures, en renferment-elles des quantités considérables et l'eau distillée ordinaire elle-même n'en serait pas exempte.

« Mais ils ne se développent en masses que lorsque se produisent certaines décompositions chimiques, comme la putréfaction et la fermentation. Il est même admis par certains auteurs qu'ils amènent, par leur mode d'ali-

mentation, des changements chimiques dans les matières qu'ils attaquent, qu'ils ne sont donc pas seulement les compagnons accidentels, mais les causes de la putréfaction, les promoteurs de beaucoup de fermentations, la décomposition ammoniacale de l'urée, etc. Il est aussi fort probable que, dans beaucoup de maladies, ces organismes sont les agents qui servent de véhicule à l'infection et les promoteurs des états pathologiques. Après avoir consommé toute la matière nutritive, ce qui met en même temps fin à la décomposition chimique des liquides, les Schizophytes meurent ou passent à un état de repos pendant lequel leur multiplication s'arrête. Ils forment alors un dépôt blanchâtre au fond des liquides, qui en même temps se clarifient. A l'arrivée de nouveaux aliments, ils recommencent à se nourrir et à se multiplier (Otto Wunsche, *Les champignons*, trad. de Lanessan.) Ces microphytes ont été rangés par Cohn en deux familles : 1° les *Gléogènes* dont les cellules sont libres ou réunies en familles glaireuses par une substance intercellulaire et comprenant les *Micrococcus*, *Bacterium*, *Ascococcus*, et 2° les *Nématogènes* dont les cellules sont disposées en filaments cylindriques indistinctement articulés, *Bacillus*, *Leptothrix*, *Cladothrix*, ou en filaments contournés en spirale, *Vibrio*, *Spirochœte*, *Spirillum*, *Myconostoc*.

De ces schizophytes, les uns, ce sont certainement et heureusement les plus nombreux, n'ont aucune action nuisible sur nos organes et peuvent être ingérés même en quantités considérables sans aucun inconvénient; les autres peuvent affecter la composition des eaux sans que, pour cela, celles-ci soient nécessairement nuisibles; les derniers enfin paraissent réellement exercer une action nocive et être les agents les plus actifs de la propagation de certaines maladies.

Des premiers nous ne pouvons rien dire, car leur énumération nous entraînerait trop loin et la connaissance de leurs différents états n'est pas suffisante pour les déterminer nettement.

Il n'en est pas de même des seconds, qui ont été plus longuement étudiés, car ils exercent une action spéciale dont il est facile de suivre les effets. Leur rôle, d'après Warington, varierait suivant les espèces. « De nombreux organismes concourent, dit-il, à la destruction de la matière organique avec des fonctions diverses. L'action des uns continue celle des autres. Nous connaissons trop imparfaitement ces organismes et leurs fonctions sont trop peu étudiées pour pouvoir donner avec précision une idée de ces processus. En première ligne nous devons mettre probablement les champignons, dont la principale fonction est la rapide oxydation du carbone. Puis vient une innombrable série de Bactéries, comprenant un grand nombre de familles de structure physique semblable, mais dont les fonctions chimiques sont dissembles. Les unes attaquent les matières organiques azotées et mettent l'azote en liberté sous forme d'ammoniaque (Micrococcus ou Microzyma). Une autre classe détermine la transformation des matières organiques carbonées et de l'ammoniaque en corps inorganiques (l'acide carbonique et l'acide nitrique). D'autres sont les ferments des sulfates alcalins (Bacterium sulfuratum), des matières quaternaires azotées, de l'urée par exemple (*Micrococcus Ureœ*), des albuminoïdes (ferments putrides, aerobies et anaerobies de Pasteur (*Bacterium termo*, *Bacillus subtilis*, *B. Lineola*).

« Pour que la matière organique en suspension ou en dissolution dans l'eau soit détruite, il faut que ces ferments exercent leur action dans un certain ordre. Ainsi les Bactéries de la nitrification ne produiraient pas d'acide nitrique au milieu d'une masse formée de matières azotées organiques avant que les champignons et les Bactéries de la putréfaction n'aient accompli leurs fonctions. Les végétaux verts, les véritables épurateurs de l'eau ne peuvent apparaître que lorsque s'est achevé le stade de la putréfaction, car alors seulement ils trouvent dans l'eau les éléments minéraux nécessaires à leur développement. »

Que chaque fermentation soit dévolue à un bactérien spécial et ne puisse se faire en dehors de lui, c'est ce que l'expérience n'a pas encore nettement démontré, croyons-nous. Mais il n'en est pas moins vrai qu'avec chacune d'elles concorde la présence d'un microrganisme.

Les eaux qui sont le milieu le plus favorable au développement de ces Schizophytes, sont-elles par cela même nuisibles ? La présence des microbes des nitrates, si bien étudiés par Maggi, et des microbes des nitrites, reconnus par Meusel, Warrington, Chabrier, etc., est regardée comme un indice de la pollution du liquide dans lequel ils ne peuvent se trouver que lorsque celui-ci renferme des matières organiques en décomposition. Par eux-mêmes, les nitrates et les nitrites sont inoffensifs, surtout en petites quantités. Mais quand l'eau recèle des microbes de la putréfaction, c'est-à-dire quand elle exhale cette odeur spéciale et infecte qui suffirait même en dehors de toute idée préconçue pour la faire rejeter de l'alimentation, est-elle par cela même nuisible ?

D'après les expériences de Traub et Gescheider, les eaux troublées par le développement considérable des Bactéries de la putréfaction n'ont aucune action nocive sur nos organes, car le suc gastrique est un puissant antiseptique contre ces Bactéries et les détruit facilement.

De plus, on admet que les ferments de la putréfaction sont les antagonistes des microphytes de la contagion et qu'ils ne peuvent coexister dans le même milieu. Comme nous le savons, ces derniers n'influent en rien sur les propriétés physiques de l'eau qui peut rester claire et limpide, tout en étant nocive, tandis qu'une eau *turbide* pourrait être complètement inoffensive tout en étant désagréable à boire.

Nägeli, *Die niederen Pilze* (1877), combat la suspicion dans laquelle on tient une eau putride. « Nous consommons, dit-il, un grand nombre d'aliments qui renferment des schizomycètes et des ferments de la putréfaction, entre autres certains fromages avec leurs différents degrés d'évolution putride... le gibier faisandé, etc. Une bouteille d'une eau empestée par la fermentation putride représente à peine une minime partie d'un fromage en putréfaction. La consommation de l'eau corrompue n'amène aucun inconvénient comme le démontre une expérience directe et longue... » et l'auteur cite certaines populations qui ne boivent qu'une eau corrompue, répugnante, parce qu'elles n'en ont pas d'autres à leur disposition « eau auprès de laquelle, dit-il, celle de la couche souterraine de München est de l'ambroisie, et ces populations n'en présentent pas moins l'apparence de la santé la plus robuste. » Nous laissons à Nägeli la responsabilité de son opinion.

Quant aux microrganismes appartenant à la troisième division que nous avons donnée, leur action sur les eaux potables et par suite leur rôle sont singulièrement controversés. Certains auteurs, et ce sont de beaucoup les

plus nombreux, admettent que les eaux potables sont un des moyens les plus sûrs d'introduire dans l'économie des germes infectieux, des contages, des schizophytes pathogènes, tels que ceux de la fièvre typhoïde, etc. Ce n'est pas qu'on ait nettement défini leur spécificité, mais il se font connaître par leurs effets. Rejetés avec les matières fécales provenant du lavage de linges souillés des déjections de typhiques, ils trouvent, dans le pabulum qui les accompagne et l'eau qui devient leur habitat temporaire, les conditions nécessaires, sinon à leur multiplication, au moins à leur conservation pendant un temps plus ou moins long. Dans une eau courante ils peuvent être dilués, atténués, puis comburés par l'oxygène et par suite devenir complètement inoffensifs. Dans une eau stagnante, au contraire, ils peuvent attendre longuement qu'une occasion se présente pour eux de rencontrer un milieu favorable à leur développement et ce milieu peut être l'organisme humain. Dangereux, car ils ne sont visibles qu'au microscope et encore dans certaines conditions, ils deviennent d'autant plus à craindre que l'eau dans laquelle ils se trouvent peut présenter la limpidité la plus parfaite. Le pabulum qui les accompagne aura été dilué au point de ne plus se manifester par son odeur ou ses caractères particuliers sans que pour cela l'eau cesse d'être nocive. De plus on peut les soumettre aux réactions chimiques les plus destructives sans déterminer pour cela la purification de l'eau. Ces schizophytes eux-mêmes sont-ils les contages véritables ? C'est ce que l'on a nié et les expériences de Panum semblent en effet montrer qu'ils ne sont que les accumulateurs de la matière nocive. Le liquide pathogène évaporé, repris par l'alcool, filtré, soumis à l'ébullition pendant plusieurs heures, traité de nouveau par l'alcool bouillant puis, après évaporation, repris par l'eau, est aussi infectieux que primitivement et cependant on admettra bien qu'il ne peut contenir aucun être vivant. Le principe nocif s'accumulerait, se condenserait pour ainsi dire dans ces microrganismes, comme certains produits animaux ou végétaux se condensent dans la membrane du protoplasma des cellules. Mais dans le cas qui nous occupe, que ce soient les microbes eux-mêmes ou la matière organisée qui les accompagne, il n'en semble pas moins acquis qu'il y a lieu de redouter la contagion quand on les rencontre dans l'eau potable.

Le docteur Macnarma, de l'armée anglaise des Indes, cité par E. Marchand (*Rev. scient.*, 23 aug. 1862) a montré en effet que de l'eau dans laquelle des déjections cholériques étaient délayées, renfermait des microbes et devenait un moyen puissant de propagation du choléra. Il est vrai que le liquide sous l'influence de l'oxygène, de la lumière et de l'élévation de température, subit une série de modifications à la suite desquelles apparaissent des infusoires ciliés, puis des conferves, qui se fixent sur les parois du vase, en même temps que se dégagent des bulles d'air. A ce moment il n'existe plus de microbes et le liquide a perdu ses propriétés infectieuses.

Nägeli, d'un autre côté (*loc. cit.*), dit à ce sujet : « Quant aux contages, j'ai déjà fait remarquer qu'ils ne peuvent se conserver dans l'eau sans modification et avec toute leur nocivité que pendant un temps très court... Mais, lors même que quelque principe infectieux arriverait avec l'eau dans le tube digestif, il est peu vraisemblable que l'un d'eux parviendrait dans le sang et encore faudrait-il pour cela que ce germe rencontrât par hasard une de ces petites lésions qui peuvent exister sur la muqueuse. Nous ne pouvons donc regarder comme impossible l'infection par l'eau prise en boisson, mais elle est si rarement à même de se produire que nous pouvons la regarder comme non avenue et ne pas en tenir compte.

» Pettenkofer a démontré à plusieurs reprises que les faits cités de propagation du typhus et du choléra par l'eau potable ne prouvaient rien et il a même fait voir que l'infection ne s'était pas produite là où de toute nécessité elle eût dû naître si l'infection pouvait se propager par l'eau.

» Je n'allègue qu'un seul cas observé par Douglas Cunningham, en 1869, à Rodschmahal au Bengale. A Hassimbazar, situé sur un bras latéral du Gange, régnait une violente épidémie de choléra. Le faubourg situé à un mille anglais en aval fut épargné cependant par le fléau, bien que les habitants n'eussent comme boisson d'autre eau que celle du fleuve dans laquelle les habitants de la ville atteinte se baignaient, lavaient leur linge et ensevelissaient les cadavres des cholériques, suivant la coutume indienne. »

Faudrait-il voir dans le cas cité par Nägeli l'influence de la dilution et de l'oxygénation sur les microbes du choléra ? En tous cas nous ne donnons ce passage que pour bien indiquer les limites de la discussion sur la contagion du choléra et de la fièvre typhoïde par les eaux potables.

Bactéries, germes ou matières nocives, quelle que soit la substance pathogène organique ou organisée qui se trouve dans l'eau, on admet en général que des épidémies peuvent se propager chez l'homme par l'emploi en boissons d'eaux souillées par les déjections des typhiques et des cholériques. Il est possible que dans une eau courante, largement ensoleillée, et s'oxygénant facilement par l'agitation, la substance nocive subisse une dilution et une oxydation qui la rendent moins offensive. C'est l'opinion émise par Tidy à la Société chimique de Londres, mais contredite par Franckland. Ce serait le *Selfpurification*. Mais dans une eau stagnante, dans une nappe souterraine immobile, alimentant des puits ou des fontaines, la matière infectieuse peut conserver longtemps sa nocivité et c'est alors qu'une eau potable, puisée à cette source, deviendra éminemment dangereuse.

Le fait paraît moins prouvé pour ces maladies dites zymotiques, qui seraient dues à des poisons telluriques miasmatiques se développant et se multipliant dans les eaux potables. Bien qu'on ait cru trouver pour chacune d'elles un microphyte spécial, au point qu'un auteur américain a pu dire avec raison : « chaque maladie a aujourd'hui sa botanique, » la spécificité de chacun d'eux n'est pas suffisamment prouvée pour qu'on puisse les faire entrer en ligne de compte dans la propagation de ces maladies.

Les microrganismes visibles au microscope seul ne seraient pas les seuls hôtes de nos eaux douces. En poussant plus loin leur examen, en employant certains réactifs, le professeur Maggi (de Pavie), qui a bien voulu, sur notre demande, nous communiquer ses travaux, a démontré qu'outre ces bactéries, on pouvait encore en trouver d'autres parfaitement invisibles dans les conditions ordinaires de recherches, mais devenant visibles sous l'action de certains réactifs chimiques.

Certes avait déjà montré qu'en employant l'acide osmique en solution étendue on pouvait fixer les mi-

crorganismes, les tuer il est vrai, mais en leur conservant leurs formes. Dans ces conditions, ils forment au bout d'un certain temps un dépôt d'autant plus facile à examiner qu'ils sont réduits à l'immobilité et qu'ainsi leur recherche n'est plus livrée au hasard. Maggi appliqua ce procédé à l'étude de l'eau du lac Majeur et il vit que traitée par l'acide osmique elle donnait lieu, après quarante-huit heures, à un dépôt dans lequel, avec un grossissement de 800 diamètres, il reconnut des formes analogues à celles des bactéries et particulièrement des bactéries filiformes. Il va de soi que toutes les précautions avaient été prises pour éviter l'introduction dans l'eau des microrganismes du dehors.

Comme l'acide osmique agit surtout en durcissant le protoplasma, il rechercha si d'autres réactifs pouvaient produire le même effet et il s'arrêta au chlorure de palladium employé dans les mêmes conditions que l'acide osmique, c'est-à-dire en solution au 1/800, dont 1^{cc} suffit pour 40^{cc} d'eau. En peu d'instants le sédiment déposé était plus que sensible, de couleur jaune d'or plus ou moins intense ou jaune rougeâtre. Au moment où l'on introduit la solution de chlorure de palladium l'eau se trouble, jaunit légèrement, mais après la précipitation, elle redevient incolore et limpide.

Outre les formes bactéridiennes, il observa dans le dépôt produit des formes irrégulières de structure granuleuse, colorées sous l'influence du réactif en jaune d'or. En employant le violet de méthyle, le magenta, le bleu de Lyon, il vit ces petites masses revêtir la couleur de ces divers réactifs, tandis que, toujours, les formes bactéridiennes demeuraient incolores. Il y avait donc deux organismes à étudier, des microrganismes invisibles au microscope, visibles seulement au bout d'un temps assez long, lorsque l'eau qui les contient a été traitée par le chlorure de palladium, et des masses irrégulières de la nature desquelles il fallait s'assurer.

Maggi désigne ces formes bactéridiennes nouvelles sous le nom d'*afaneri*, invisibles, pour les distinguer des bactéries visibles au microscope sans l'action des réactifs, auxquelles il donne le nom de *faneri* (visibles).

En vertu de leur petitesse extrême et surtout de leur transparence parfaite, ces organismes échappent même à l'œil armé de lentilles puissantes. Ils doivent donc, comme la plupart des microbes, renfermer dans leur organisme une grande quantité d'eau. On ne les voit qu'immobiles, mais cette immobilité est certainement due au procédé employé pour les rendre visibles et qui les tue. Incolores par eux-mêmes, ils ne se colorent pas même en présence des réactifs que nous avons cités et ils échapperaient à l'examen, même immobilisés, si l'eau dans laquelle ils se trouvent ne se colorait : ils deviennent alors visibles par leur transparence et la coloration du milieu ambiant.

Cette propriété que Maggi désigne sous le nom d'*Acromasia* est caractéristique des *Afaneri*, les différencie nettement des bactéries visibles ou *Faneri* et paraît se relier à leur innocuité.

Il faut noter toutefois que ces microrganismes sont colorés par le violet de méthyle quand ils ont été desséchés. Ce ne serait pas, il est vrai, une propriété biologique, car elle ne se manifesterait qu'à la suite de leur altération cadavérique. Les *Afaneri* se comportent comme les germes qui se développent en microrganismes complets, même sous une pression de 20 atmosphères, c'est-à-dire qu'ils ne sont arrêtés dans leur développement ni par une pression considérable, ni par l'absence de lumière, etc. Leur évolution ultérieure ne peut être connue qu'en les cultivant dans l'eau qui les recèle, seul moyen pratique de voir, par les microrganismes qu'ils peuvent produire, si ce sont réellement des germes.

Maggi émet, avec doute, cette opinion que ces *Afaneri* pourraient bien n'être que les *Faneri* des couches superficielles qui, filtrant avec les eaux à travers le sol, changeant de milieu, privés d'air et de lumière, soumis à une pression considérable, auraient perdu leurs propriétés biologiques pour en acquérir de nouvelles. En revenant dans le milieu primitif, ne pourraient-ils pas reconquérir leurs propriétés antérieures et particulièrement l'opacité qui rend les *Faneri* visibles sous l'action des réactifs?

D'un autre côté, comme les eaux superficielles sont dues à la chute des pluies qui paraissent également renfermer des *Afaneri*, que cette eau de pluie provient d'une véritable distillation de l'eau de mer, ne serait-il pas possible que ces organismes se trouvassent dans les eaux des mers ? On remonterait ainsi jusqu'aux mers primitives et les *Afaneri* pourraient représenter une modalité primitive de la substance vivante. Par leur mode d'alimentation ils se rapprocheraient des organismes qui, dans les mers, se nourrissent de substances inorganiques transformées par eux en matières organiques.

En résumé, les *Afaneri* sont des microrganismes, dont les caractères principaux, outre leur extrême petitesse, sont d'être invisibles au microscope, tant que l'eau dans laquelle ils se trouvent n'a pas été traitée par certains réactifs, et cela parce qu'ils ont un indice de réfraction identique à celui du milieu dans lequel ils vivent. Ils sont en outre incolores et se maintiennent tels en présence de certains réactifs colorants qui toutefois, en colorant l'eau, les rendent visibles par leur transparence, mais avec un grossissement de 800 diamètres. Ils paraissent caractériser les bonnes eaux, mais il est impossible d'affirmer encore qu'ils ne puissent passer à l'état de *Faneri* et, d'innocents ou même d'utiles qu'ils étaient, prendre avec leur nouvel état des propriétés nuisibles.

Quant aux petites masses de formes irrégulières, de structure granuleuse et que le chlorure de palladium rend visibles en les colorant en jaune d'or, c'est cette substance organique et organisée qui a reçu les noms de *glaire*, *blasteme*, *Urschleim* d'Oken, et que Maggi et Balsamo-Crivelli désignèrent sous le nom de *Miéline*. On la rencontre, surtout chez les végétaux aquatiques inférieurs, les algues particulièrement, où elle est fort apparente, et quand elle n'est pas visible on s'aperçoit qu'elle existe en examinant le mécanisme des mouvements des organismes qu'elle entoure, comme chez certaines diatomées et oscillariées.

« En fait la glaire est du protoplasma s'organisant comme tout protoplasma pour donner naissance à des êtres qui, même séparés de la colonie, gardent autour d'eux une enveloppe plasmatique plus ou moins développée suivant les espèces et dont la fonction est de mettre le phytoblaste inclus en communication avec les milieux. Cette zone d'échange contient donc et les éléments d'assimililation et les éléments de désassimilation, car elle reçoit en même temps les aliments venus du dehors et les sécrétions où excrétions venues du dedans. Au moment de la mort, la gelée protoplasmique se mélange à celle qui est fournie par la décomposition et qui est plus franchement amyloïde, surtout lorsqu'elle provient de la gélification de celluloses.

» Ces glaires sont bien plus nombreuses qu'on serait

tenté de le supposer, parce que leur habitat les dérobe le plus souvent à notre observation. Mais si peu qu'on veuille y porter attention, on finit par les trouver dans toutes les eaux. Il n'est pas de sources, de cours d'eau, de rivières ou de fleuves, il n'est pas de mares où l'on ne les rencontre sous une forme ou sous une autre, et l'on ne peut s'empêcher de les comparer à ces singulières productions terrestres que l'on connaît sous le nom de myxomycètes. Comme elles, glaireuses à leur début, elles prennent peu à peu des formes animales ou végétales, variant suivant les milieux qui les ont fournies.

« Il serait intéressant d'étudier toutes ces matières protoplasmiques dans leurs rapports avec l'état de pureté des eaux où elles se forment... Partant de ce fait que ces zooglæa varient avec la composition des eaux dans lesquelles ils se forment et donnent naissance à des organismes variables comme eux, il ne paraît pas impossible d'espérer qu'on arrivera à pouvoir, d'après l'inspection de la faune et de la flore microscopiques des eaux, se prononcer sur leur valeur relative et sur leur degré de pureté. Cet essai a été déjà tenté par M. Neuville, qui a tenté de classer les eaux de Paris en prenant pour base de sa classification l'étude des productions microscopiques qu'elles contiennent. » (L. Marchand, *Bot. crypt.*, p. 438, 439.)

C'est également dans ce sens que se poursuivent les études du professeur Maggi. Pour lui la glaire, la miéline, est le substratum de tout microphyte et peut s'organiser et donner ce qu'il appelle les *formes miéliniques*. La glaire visible au microscope est nommée par lui *fanéroglie*. Celle que l'on ne peut apercevoir, sans réactifs, malgré les plus forts grossissements, parce que son indice de réfraction est le même que celui du milieu ambiant, il l'appelle *afanéroglie*.

Le chlorure de palladium fixe cette glaire, la rend visible même à l'œil nu, sous forme d'un nuage léger, produisant ensuite un dépôt coloré, homogène, renfermant de nombreuses granulations teintes en jaune d'or, et accompagnées d'un nombre plus ou moins considérable d'afaneri incolores.

En fait ce n'est pas la glaire elle-même qui se colore, mais bien les nombreuses granulations qu'elle contient et qui se comportent ensuite en présence des matières colorantes, telles que la nigrosine, le magenta, comme le feraient les noyaux cellulaires eux-mêmes. C'est-à-dire qu'elles se colorent en bleu assez obscur avec le premier réactif et en rouge avec le second, qui avait déjà été employé par Huxley pour colorer les bactéries. L'hématoxyline teint en bleu non seulement le dépôt, mais encore l'eau qui le surnage.

Après vingt-quatre heures, l'eau prend une couleur rouge vif comme avec le carmin, puis passe à une teinte rouge brun clair, le dépôt restant toujours bleu. Il y a donc lieu de conclure, d'après Maggi, que le dépôt produit par le chlorure de palladium est de nature plasmatique, et les résultats obtenus avec la nigrosine, le violet de Hanstein, rendent son analogie frappante avec la nucléine.

L'afanéroglie est en général homogène, hyaline, transparente et amorphe (*amorfoglie*). Parfois elle prend la forme de filaments homogènes réticulés, retenant des noyaux cellulaires (*dictioglie*) ou ramifiés (*Rizoglie*).

L'amorfoglie ressemble au *protamœba primordialis*, Korotneff; la dictioglie avec ses ramifications, rappelle le *protobathybius Robesonii*. La Rizoglie trouve son analogue dans *Arachnula impatiens* Cienkowski.

Maggi a cherché à connaître quel rôle pouvaient jouer ces afaneri ou ces afanéroglies dans les eaux potables. Après avoir examiné un grand nombre d'eaux de source et de pluie, dont un usage prolongé avait démontré l'innocuité parfaite, il s'est assuré que ces eaux étaient complètement dépourvues de bactéries visibles au microscope sans l'action de certains réactifs, mais que, par contre, elles renfermaient toutes des afaneri et des afaneroglies. « Ces organismes sont-ils indifférents, opportuns ou nécessaires pour les eaux dans lesquelles ils se trouvent ? Sont-ils nuisibles ou innocents? Leur grande diffusion dans les eaux douces ne permet pas de penser que leur rôle soit nul; selon certains auteurs, des traces de matières organiques, particulièrement de matières azotées, peuvent se trouver sans inconvénients dans les eaux potables; elles seraient représentées par les afanéroglies.

Puisqu'elles existent dans les eaux bonnes à boire, on peut les regarder comme nécessaires, car l'usage a démontré leur valeur. Ces organismes ne doivent donc pas être nuisibles. De même que les boissons fermentées exigent l'intervention d'êtres organisés, les eaux potables auraient besoin de vie, nécessaire pour maintenir chez elles les proportions d'acide carbonique et de sels qui sont indispensables à leur bonne qualité. Les afaneri et les afanéroglies rempliraient précisément ce but, seraient en d'autres termes les ferments des eaux potables, les agents d'une fermentation qu'on pourrait appeler *hydrique*. Ce qui rendrait l'eau distillée parfaitement pure peu potable, ce serait l'absence de cette matière semi-liquide, organisable, qui serait l'analogue du sarcode des êtres vivants, du protoplasma.

Une eau limpide physiquement peut être turbide au point de vue protistologique, de même qu'une eau trouble physiquement peut être pure au point de vue protistologique. Une eau pure, dans le sens protistologique du mot, non seulement ne doit pas présenter de microrganismes faneri, mais de plus elle doit être pourvue d'afaneri et d'afanéroglie. Par suite une eau limpide et pure protistologiquement ne doit pas renfermer d'êtres vivants, mais dans ce cas elle ne constituerait pas une eau supérieure comme qualité à l'eau ordinaire pourvue d'afaneri et d'afanéroglie. (Maggi, *Gli e ed Acque potabili*, 12 avril 1883.)

En résumant succinctement ce que nous venons de dire, un peu longuement peut-être, des matières organiques, nous voyons que les eaux douces, même les plus pures, renferment toujours des microrganismes. De ceux-ci les uns purifient les eaux dans lesquelles ils vivent, les autres jouent un rôle indifférent, les derniers enfin altèrent leur composition.

Les premiers agissent en assimilant sous l'action de la lumière le carbone de l'acide carbonique et éliminent l'oxygène qui se dissout. Ils trouvent cet acide carbonique, soit à l'état libre et dissous dans le liquide, provenant du terrain lui-même ou de la combustion lente des détritus organiques, soit à l'état de combinaison avec la soude, la chaux, la magnésie. Ils pourront de plus décomposer l'ammoniaque et même s'assimiler l'urée et les autres corps amides. Ces véritables épurateurs de l'eau sont les cryptogames pourvus de chlorophylle libre ou masquée, les algues et les diatomées.

Les derniers n'apparaissent que lorsque les conditions du milieu ont changé, quand l'eau ne contient plus les éléments nécessaires à l'existence des cryptogames pourvus de chlorophylle, les sels minéraux par exemple, ainsi que l'acide carbonique. Ce sont les microphytes

ou les microbes de la putréfaction qui attaquent les matières organiques azotées, mettent en liberté l'azote sous forme d'ammoniaque ou déterminent la transformation de la matière organique carbonée et de l'ammoniaque en corps inorganiques, l'acide carbonique et l'acide nitrique. Mais le cercle biologique ne s'arrête pas là, car les plantes vertes, retrouvant un milieu favorable à leur développement, reparaissent à leur tour et jouent à nouveau leur rôle purificateur.

Warrington a démontré l'influence exercée par la température et la lumière sur le fonctionnement des bactéries, influence qui sur les plantes vertes était depuis longtemps connue. La température la plus favorable aux microbes de la putréfaction ne dépasse pas 35°.

Il en est de même pour les microbes de la nitrification. Tous deux trouvent du reste des conditions plus favorables à leur développement dans l'obscurité.

Nous avons vu que la présence de ces microbes n'était pas toujours un indice certain de la mauvaise qualité des eaux, mais il n'en est pas ainsi des microbes de la contagion, et quand on sera parvenu à donner à chacun d'eux une spécificité parfaitement établie, toute eau qui les renferme devra nécessairement être rejetée de l'alimentation. En tous cas, le pabulum qui les accompagne toujours lorsqu'ils possèdent encore toute leur nocivité, suffit, quand on l'a trouvé, pour nous mettre sur nos gardes.

Quant à ces microbes invisibles au microscope sans l'action des réactifs et que Maggi désigne sous le nom d'afaneri, leur présence constante dans les eaux salubres semble en faire un véritable critérium pour la bonne qualité des eaux potables.

Eaux météoriques. — Si nous commençons l'étude des eaux potables par les eaux météoriques, la pluie ou la neige et la glace qui ne sont que ces mêmes eaux ayant pris l'état solide par suite du refroidissement qu'elles ont subi dans les hautes régions de l'atmosphère, c'est qu'elles sont la source unique à laquelle nous devons toutes les eaux, quelles qu'elles soient, que nous employons soit pour l'alimentation, soit pour nos besoins domestiques et que de plus elles présentent un caractère commun important à étudier. Les eaux météoriques ne tombent sur le sol qu'après avoir été en contact avec l'atmosphère pendant un temps plus ou moins long et par suite elles doivent tenir en dissolution ou en suspension une partie des substances que cette dernière renferme. Passons-les rapidement en revue pour avoir quelques notions sur celles qui peuvent se retrouver dans ces eaux. Ce sont ces poussières qui flottent dans l'air à des hauteurs parfois considérables et tenues en suspension soit par les courants ascendants, soit par la couche d'air que la capillarité retient à leur surface et qui les rend plus légères. Elles sont de nature inorganique ou organique. Les corpuscules inorganiques varient suivant la constitution géologique du terrain, la nature des matériaux dont sont construits les maisons et les monuments, suivant encore que les lieux sont très peuplés ou non, qu'ils sont le siège de diverses industries dont les déchets volatils peuvent se répandre dans l'atmosphère. On trouve toujours la silice, dont les parcelles atteignent parfois des dimensions relativement considérables ($0^{mm},040$), d'autres fois, au contraire, n'apparaissant aux plus forts grossissements que sous forme de granules sphériques et transparents. Puis viennent, si le sol est calcaire, des parcelles nombreuses de carbonate de chaux. Sur les montagnes volcaniques ce sont des particules provenant des roches constitutives, du soufre, des cendres. Dans les villes, on retrouvera les débris de nos maisons, de nos monuments, du charbon, et au voisinage des usines à gaz, de l'hydrogène protocarboné, des acides sulfhydrique sulfureux, du sulfate de cuivre, etc.

On a retrouvé presque partout le fer en fragments irréguliers ou avec la forme globulaire, d'origine terrestre ou météorique. Quant aux substances gazeuses, l'air renferme l'oxygène, l'azote et l'acide carbonique, qui peuvent se dissoudre dans les eaux météoriques. De plus sous l'influence des décharges électriques obscures ou brillantes, l'azote se combine avec l'oxygène pour former de l'acide azotique, avec l'hydrogène de l'eau pour former de l'ammoniaque et il résulte de ces combinaisons que l'air renferme de l'acide nitrique, de l'ammoniaque, du nitrate et du carbonate d'ammoniaque et même des nitrites. On y trouve également de l'ozone.

Les matières organiques qui prédominent dans les forêts ou les campagnes sont des débris végétaux. Au contraire, dans les villes, ce sont surtout les débris de vêtements, d'aliments et de tout ce qui est employé dans l'industrie et le commerce. La substance dominante est la fécule. Parmi les débris végétaux on trouve de la cellulose, des poils de plantes, des aigrettes, des grains de pollen qui sont parfois en quantités assez considérables pour donner naissance à ce phénomène connu sous le nom de pluie de soufre, des débris de nos vêtements, de cadavres ou de parties d'animaux, etc.

L'atmosphère renferme aussi les matières organisées vivantes ou sous forme de germes. D'après P. Miquel, les cellules les plus répandues sont les spores des mucédinées et les semences des cryptogames, avec un diamètre variant de 2 à 20 μ. Puis viennent les fructifications de certains champignons atteignant parfois 1/10 de millimètre, du pollen de grosseur et de couleur variables. Les grains d'amidon seraient aux autres productions comme 1 est à 100. On rencontre également des algues vertes. Les œufs des gros infusoires sont rares, ainsi que les rotateurs, cyclopes, loxadés. On y trouve toujours des bactéries (micrococcus, bactérium, bacilles), des monades et parfois des rhizopodes.

Les spores de cryptogames sont très nombreuses quand il pleut et très rares quand il fait sec. Par contre, les germes de bactérium, au contraire, sont rares quand il pleut et nombreux quand il fait sec. Cette opposition singulière provient de ce que les spores sont enlevées par les vents, tandis que les bactéries répandues sur la terre humide, les flaques d'eau, adhèrent au sol, et ne se répandent que lorsque l'eau s'est évaporée et que leur état de sécheresse permet aux courants d'air de les disperser.

En moyenne un mètre cube d'air extérieur, puisé à Paris, renferme 30 000 spores de moisissures, chiffre qui peut s'élever à 200 000 pendant les chaleurs humides de l'été pour redescendre à 1000, en hiver, quand l'atmosphère est calme, froide et balayée par la pluie ou la neige.

Quant aux bactéries, le chiffre moyen trouvé à l'Observatoire de Montsouris est de 130 à 140 par mètre cube d'air. Il s'élève pendant la saison sèche et diminue pendant les pluies.

On conçoit dès lors que la pluie, en balayant l'atmosphère, puisse se charger des substances organiques ou inorganiques qu'elle rencontre sur son passage, entraînant les unes, dissolvant les autres et qu'elle tombe sur le sol en présentant une composition variant sui-

vant les lieux et l'état atmosphérique antérieur. Elle ne représente donc pas de l'eau parfaitement pure. Mais le quantum des matières dissoutes ou en suspension variera toujours dans des limites fort restreintes.

Quelques exemples suffiront pour indiquer la composition *chimique* ordinaire de l'eau de pluie recueillie au moment où elle tombe et à peu de distance du sol. Disons tout d'abord qu'elle renferme toujours les gaz constituants de l'atmosphère. Une analyse de Péligot donne pour un litre d'eau de pluie $7^{cc},7$ d'oxygène; $16^{cc},8$ d'azote et $0^{cc},60$ d'acide carbonique, soit environ 40 p. 100 d'oxygène et 60 p. 100 d'azote.

Un litre d'eau de pluie recueillie à Lyon a donné à Riveau 0,0031 d'ammoniaque et 0,0020 d'acide nitrique. Dans la même quantité recueillie à Fécamp, E. Marchand a trouvé 0,00091 d'azote ammoniacal avec 0,00033 d'azote nitrique, soit au total, 0,00124. Ce chiffre est voisin de celui qui a été trouvé par Way dans les eaux pluviales de Rothamsed, 0,00112 en moyenne.

Dans cette analyse, la détermination du chlorure de sodium n'a pas été faite, et cependant l'atmosphère des lieux voisins de la mer en renferme des quantités d'autant plus grandes, que les vents du large ont prédominé plus longtemps. En même temps que le sel marin l'eau de pluie renferme nécessairement, outre tous les sels qui accompagnent ce dernier, de l'iode, qui cependant, d'après Chatin, se rencontre en plus grande quantité dans les eaux pluviales de l'intérieur que dans celles du littoral. Sa proportion serait d'environ 20 centigrammes par 10000 litres.

La pluie qui tombe sur les villes populeuses renferme plus d'ammoniaque que celle que l'on recueille dans la campagne. Ainsi, d'après Boussingault, un litre d'eau de pluie pris à Paris peut renfermer de 1,7 à 2 milligrammes d'ammoniaque, tandis que la même quantité recueillie au monastère de Liebfrauenberg n'en contenait que 0 mill. 35 à 0,69. La proportion d'ammoniaque serait plus grande, dans les pluies d'orage, au début qu'à la fin. Des observations faites par A. Lévy, à Montsouris, il résulte que la proportion d'ammoniaque serait en moyenne de 1 mill. 64 par litre dans la saison froide et de 1 millig. 57 dans la saison chaude. La quantité d'azote nitrique provenant des nitrates ou des nitrites varierait de 0 millig. 5 à 1 millig. 6 par litre, par suite plus elevée dans la saison froide que dans la saison chaude.

Quand à la proportion d'azote organique, elle est toujours très faible, ce qui s'accorde avec le degré relatif de pureté que présentent au microscope les eaux pluviales récentes.

Aux composés que nous venons d'énumérer, il faudrait ajouter, d'après la communication faite par A. Muntz à l'Académie des sciences (7 mars 1881), la présence de l'alcool, qui serait formé par la décomposition de la matière organique à la surface du globe, dans le sol, au sein des mers et qui, obéissant aux lois de tension des vapeurs, se répandrait dans l'atmosphère dont il est éliminé par les eaux météoriques. Ce corps constituerait même, d'après l'auteur, et au moins en partie, cet élément hydrocarboné que signalent dans l'atmosphère les recherches de Saussure et de Boussingault. Les eaux pluviales en renfermeraient à peu près 1 gramme par mètre cube. Quand elles sont froides, la proportion paraît augmenter un peu.

Quant aux matières organiques ou organisées que dissout ou qu'entraîne la pluie, leur proportion varie. Ce sont surtout, d'après Miquel, des spores aériennes de moisissures, en moins grande quantité des bactéries, des bacilles, et rarement des vibrions. A volume égal, l'eau de pluie contient moins d'espèces que les eaux terrestres. En toutes saisons, elle est chargée d'organismes, même à la suite de périodes humides longtemps prolongées et ce phénomène est dû à l'éclosion et à la multiplication des microrganismes au sein de la vapeur vésiculaire.

En temps d'orage, les premières ondées sont plus riches que celles qui suivent. Elles semblent donc balayer l'atmosphère qui cependant, comme nous l'avons vu, n'est pas complètement purifiée.

En résumé, l'eau de pluie, dans les conditions ordinaires et dans nos climats tempérés, renferme 25 p. 100 environ de son volume des gaz constituants de l'atmosphère, à 10° de température et à 0,760 de pression. La proportion des matières fixes oscille entre 2 et 5 centigrammes par litre et consiste surtout en sels ammoniacaux, chlorures de sodium et de magnésium, sulfates de chaux et de magnésie, oxyde de fer, silice, iode, etc. Quant aux matières organiques, ce sont surtout des spores de cryptogames, des débris de toute nature et des bactériens.

Dans ces conditions, l'eau de pluie peut-elle être employée dans l'alimentation, bien qu'elle ne renferme qu'en quantités très minimes les sels réputés indispensables à la constitution normale d'une eau potable, et que d'un autre côté, elle soit assez riche en microbes? L'expérience a depuis longtemps démontré que les eaux pluviales non seulement peuvent être ingérées sans inconvénient, mais encore qu'elles doivent être préférées à certaines eaux plus riches en sels, mais dont l'innocuité n'est pas aussi bien démontrée. Les pays qui consomment de l'eau de pluie, parce qu'on ne peut s'en procurer d'autres, sont nombreux et rien n'indique que son usage prolongé ait été suivi d'inconvénients, à la condition toutefois de la recueillir avec les précautions convenables.

Il faut attendre que les toits sur lesquels ruisselle la pluie aient été suffisamment lavés, et que toutes les matières organiques ou organisées qui les souillent aient été enlevées. La nature des surfaces sur laquelle coule la pluie est aussi importante à examiner. On doit éviter autant que possible de recueillir les eaux pluviales qui ont passé sur des toitures en plomb, car on sait que l'eau dissout d'autant plus de ce métal qu'elle est plus pure, et l'expérience médicale a démontré nettement que ces eaux plombifères sont dangereuses et peuvent déterminer par leur usage prolongé des accidents d'intoxication saturnine.

On n'est pas complètement fixé sur la nocuité des eaux qui coulent sur des toitures en zinc. Leur usage habituel ne paraît pas déterminer d'accidents bien sérieux et il faudrait, en tous cas, que la proportion d'hydrocarbonate de zinc fût considérable pour déterminer l'effet ordinaire des sels de zinc sur l'économie, c'est-à-dire le vomissement.

Nous parlerons plus loin des conditions que doivent remplir les réservoirs ou citernes dans lesquels on recueille les eaux pluviales. Elles s'appliquent du reste à tous les collecteurs. Il va de soi que ces eaux participent ensuite de toutes les propriétés des eaux stagnantes et qu'elles sont envahies au bout d'un certain temps par les microrganismes qu'elles avaient entraînés en tombant et qui, trouvant un milieu favorable à leur développement, peuvent pulluler outre mesure. On sait, en effet, qu'elles sont parfois putrides, et dans cet état,

elles doivent subir avant d'être bues, si on ne peut se dispenser de les utiliser, la purification imposée aux eaux de cette nature.

Dans les conditions normales les eaux pluviales constituent donc une source à laquelle on peut puiser sans inconvénients. Il est un exemple que connaissent tous ceux qui ont vu Aden. Aucune source, aucuns puits ne se trouvent sur ce rocher lavique, entouré par les sables de l'Arabie Pétrée. Les pluies sont si rares, qu'elles se font attendre parfois pendant des années entières, et le refroidissement nocturne, qui ne se produit jamais, ne peut déterminer la condensation des vapeurs aériennes sous forme de rosée. Les Romains, pour se procurer de l'eau douce, avaient cimenté les parois des collines complètement dénudées, sur lesquelles l'eau peut couler sans être arrêtée, et avaient creusé des citernes. Les Anglais perfectionnèrent les travaux de leurs devanciers en cimentant les collines partout où elles présentaient des fissures, en plaçant en lieu convenable, au confluent de trois ou quatre collines, d'immenses réservoirs parfaitement étanches. Ils rassemblent ainsi dans ces citernes une quantité d'eau assez grande pour suffire pendant une ou deux années aux besoins d'une garnison nombreuse et de la population arabe. Une de ces pluies diluviennes comme il en tombe dans les pays tropicaux suffit souvent pour remplir les réservoirs. Depuis, il est vrai, de nombreuses machines distillent l'eau de mer et fournissent de l'eau distillée aux steamers qui fréquentent Aden et à sa garnison, mais la population arabe continue à s'approvisionner aux citernes, sans que l'usage de cette eau paraisse déterminer aucun accident.

Eaux de neige, de glace. — Dans les pays tempérés ou chauds dépourvus de sources, de puits, ou dont l'eau des fleuves et des rivières n'est pas potable, les eaux pluviales, recueillies dans des réservoirs ou des citernes, peuvent, comme nous venons de le voir, être employées à tous les usages domestiques. Mais dans les climats polaires, sur les hautes cimes du globe, partout où la vie de l'homme n'est pas rendue impossible par la rigueur de la température, et où l'eau revêt la forme de neige ou de glace pendant la plus grande partie de l'année, il lui faut, de toute nécessité, emprunter à la glace ou à la neige l'eau indispensable à tous ses besoins. Les Lapons, les Groënlandais, les explorateurs de ces régions glacées, n'ont pu et ne peuvent en employer d'autre.

L'eau que l'on se procure dans ces conditions présente une composition qui varie suivant le degré de pureté de l'atmosphère que la neige a traversée avant de s'accumuler sur les sommets élevés où elle persiste et forme par pression la glace et les glaciers, ou sur les terrains bas des pays tempérés, où elle fond après un certain temps, On admet aujourd'hui, d'après les expériences de Pasteur sur la mer de glace et de Tyndall au Bel-ap, que l'air des hautes montagnes présente une pureté presque complète et qu'il est dépouillé de ces germes qui existent en quantités si considérables dans l'atmosphère des vallées et des terrains peu élevés. La neige qui tombe sur ces hauteurs ne doit donc pas en entraîner dans sa chute, et il en est de même de ces poussières minérales ou organiques que l'on désigne sous le nom de poussières atmosphériques. Quelle que soit la légèreté relative de ces dernières augmentée par la couche d'air adhérente, il ne leur est possible de s'élever sur les hauteurs un peu considérables que dans des conditions spéciales, soulevées par un courant ascendant violent, par exemple, et encore ne serait-ce que pour un temps relativement court. Par suite, la neige qui tombe sur les sommets élevés doit être de l'eau congelée à peu près pure et les endroits dans lesquels elle s'accumule, participant de la pureté de l'atmosphère, ne peuvent la contaminer.

Quant aux régions polaires où le froid est si intense qu'aucun germe organique ne pourrait rester en suspension dans l'atmosphère sans que ses propriétés vitales fussent notablement modifiées, la glace doit y être complètement pure. Nous n'entendons pas parler des glaciers qui bordent la mer libre ou des glaces flottantes qui, en se soudant plus tard, produisent les banquises, car sans cesse balayées par les flots, elles sont plus ou moins riches en sel marin.

La glace des glaciers et la neige des hauts sommets peuvent donc donner quand on fait fondre une eau presque pure. Quelques précautions doivent être prises pour cela. Ainsi la glace des banquises ou des glaces flottantes doit être compacte et prise en un point où les flots n'ont pu l'atteindre. Bulleuse, crevassée, et à peu de distance de la mer, elle renferme du chlorure de sodium, résidu de l'évaporation de l'eau de mer et dont les couches successives qui vont en s'accumulant communiquent à l'eau qui résulte de sa fusion une saveur et des propriétés qui la rendent impotable.

Quant à l'eau qui provient de la fonte naturelle des glaciers ou des neiges accumulées sur les lieux élevés, elle peut être aussi pure que celle que l'on obtient par leur fusion si elle est recueillie à une petite distance de l'endroit d'où elle sourd. Mais, après un certain parcours, ces eaux glaciaires participent de toutes les propriétés des eaux de sources, car, au contact de l'atmosphère ambiante et du terrain sur lequel elles coulent, elles se chargent plus ou moins de substances minérales et gazeuses, avec cette réserve, toutefois, que leur température relativement basse, au moins pendant une certaine partie de leur trajet, doit restreindre leurs propriétés dissolvantes.

Ainsi, d'après les analyses de Grangé, l'eau d'un torrent de la vallée de l'Isère, prise au glacier du Glezzin, à 2259 mètres de hauteur, donnait 0,0201 de résidu fixe par litre, tandis que le même torrent, après 2 kilomètres environ de parcours, présentait pour la même quantité d'eau un résidu de 0,0753. Il avait donc, dans ce trajet si restreint, dissous 0,0552 de substances minérales.

Il faut ajouter toutefois, que l'eau d'un glacier peut fort bien ne pas être toujours pure, même quand elle est prise à sa source. On sait, en effet, que les glaces exercent sur les roches sous-jacentes une pression énorme et que, de plus, elles sont animées d'un mouvement de translation sur les pentes, qui, bien qu'insensible, se traduit par un déplacement relativement considérable. A l'aide de ce mouvement elles érodent, elles usent les roches les plus dures, les triturent pour ainsi dire et les particules très fines qui en résultent sont entraînées par les petits ruisseaux qui se réunissent pour former les torrents et les sources. Ces eaux seront donc, dans ce cas, extrêmement chargées de particules minérales en suspension qui, se déposant plus ou moins lentement, leur communiquent un aspect tout différent de celui qu'on s'attend à trouver dans une eau glaciaire. Mais la densité relativement plus grande de ces particules permet d'en débarrasser les eaux glaciaires par un repos sommaire.

Quant à la neige qui, dans les régions tempérées, tombe sur les villes populeuses ou en rase campagne, elle arrive sur le sol à peu près dans les mêmes conditions que l'eau de pluie. Comme elle, et même mieux qu'elle, elle est le grand purificateur de l'air, car « les flocons spongieux, formés d'étoiles cristallines entassées, récoltent dans leur chute lente et vacillante, les corpuscules qui se rencontrent sur leur passage. Ceux-ci cependant, malgré leur nombre immense, n'en altèrent pas l'extrême blancheur, et ce n'est que lorsqu'elle fond et les condense à sa surface qu'ils en souillent la pureté (Pouchet).

La couleur gris sale que revêt la neige, surtout dans les grandes villes, peu de temps après sa chute, ne provient pas en effet, comme on le suppose généralement, des matières de toutes sortes avec lesquelles elle est en contact plus ou moins immédiat, mais bien des particules en suspension dans l'atmosphère et qu'elle a entraînées au milieu de ses cristaux enchevêtrés. L'eau qui provient de sa fusion peut donc être moins pure que l'eau de pluie. Mais il est facile de lui enlever par le repos ou par la filtration la plus grande partie des matières en suspension et de la mettre ainsi à peu près dans les mêmes conditions que l'eau pluviale. On pourra dès lors, il est vrai, lui faire le même reproche qu'on adresse à cette dernière, sa pureté relative trop grande ou plutôt l'absence presque complète de composés minéraux. Nous avons déjà répondu sur ce sujet.

La composition des eaux provenant de la fusion de la glace ou de la neige doit nécessairement varier suivant les conditions dans lesquelles elles sont recueillies, mais toujours dans des limites extrêmement restreintes, qui les placent, sans conteste, au nombre des eaux les plus pures.

D'après une analyse de Boussingault, un litre d'eau de neige récente renferme 0,00017 d'ammoniaque.

Une autre eau de neige recueillie en mars et avril à Fécamp, par E. Marchand, présentait 0,06014 de résidu fixe, dont la composition était représentée par :

Carbonate d'ammoniaque	0.00129
Azotate d'ammoniaque	0.00145
Chlorure de sodium	0.01704
Sulfate de soude	0.01563
Sulfate de chaux	0.00088
Matières organiques	0.02385

L'eau d'un torrent provenant de la fonte des neiges, au pied du Grand-Charnier, chalet de Compas (Isère), analysée par Niepce, a donné 0,0195 de résidu fixe constitué par :

Calcium	0.0073
Acide carbonique	0.0072
Silice	traces

La valeur hygiénique de l'eau de neige ou des glaciers a été fort controversée. On l'a accusée de déterminer, chez les populations qui en font un usage constant, les engorgements glandulaires du cou, le goître et le crétinisme. On attribuait surtout ces accidents, soit à l'absence de l'iode, soit à la présence de sels magnésiens. Ces hypothèses, basées sur l'analyse chimique, ont été infirmées depuis qu'on a tenu un compte plus exact de l'état de l'atmosphère, de la nature des aliments, de l'habitation, etc., facteurs qui doivent entrer en ligne de compte plutôt que la nature même de ces eaux. Des expériences récentes de Klebs semblent devoir faire attribuer ces maladies, particulièrement le goître, à la présence de monades et de bacilles.

L'expérience des populations septentrionales, celle des explorateurs des mers polaires, indiquent bien du reste qu'on peut employer cette eau pendant assez longtemps sans qu'il en résulte aucun inconvénient pour la santé des équipages. A Saint-Pierre (Terre-Neuve), où la population sédentaire n'a, pendant les longs hivers, d'autre eau potable que celle qu'elle se procure en faisant fondre la neige ou la glace, et qui, par ailleurs, se trouve dans des conditions hygiéniques relativement bonnes, nous n'avons pas observé, pendant un séjour de trois ans, ces engorgements glanduleux du cou que l'on regardait comme caractéristiques et produits à coup sûr par l'usage de l'eau de glace.

Eaux de fleuves ou de rivières. — Modestes à leurs débuts, les fleuves issus des glaciers ou des sources alimentées par les pluies voient bientôt leur volume s'accroître par l'apport d'un nombre plus ou moins considérable de cours d'eau ou affluents. L'eau d'un fleuve présente donc une composition différente suivant qu'on l'examine en tel ou tel point de son parcours. A peu de distance de son origine, elle peut être pure ou à peu près si elle provient de la fonte des glaciers, le Rhin par exemple, ou présenter une composition peu différente de celle de la source qui lui a donné naissance, comme la Seine. Puis, coulant sur un terrain dont elle dissout en proportions variables les principes minéraux, recevant des affluents dont la constitution chimique diffère de la sienne, et se trouvant en contact incessant et renouvelé avec l'air auquel elle emprunte ses gaz constituants, parmi lesquels l'acide carbonique qui contribue à dissoudre certains composés minéraux, elle voit peu à peu sa composition centésimale changer. Ainsi le Rhin donne déjà à Bâle 0,1694 de résidu fixe, dont la proportion est portée à 0,2317 à Strasbourg, et à 0,289 à Emmerich. A son passage dans une ville populeuse, la composition des eaux du fleuve se modifie bien plus encore. Les causes de contamination sont en effet nombreuses et variées; ce sont les eaux industrielles provenant des fabriques, les eaux d'égouts, les déjections de toute nature qui se déversent dans ses eaux, etc. La Seine, pour prendre un exemple qui nous soit familier, ne présente pas la même composition avant d'entrer dans Paris, pendant son passage entre les quais et à sa sortie. En amont elle renferme 0,2544 de résidu fixe; à Chaillot 0,276; à Saint-Ouen 0,267. A Argenteuil elle devient plus pure après avoir laissé déposer en partie des matières qu'elle tenait en suspension, pour ne retrouver ses qualités antérieures qu'après un parcours de 25 lieues environ entre Mantes et Vernon. Puis, continuant son cours, le fleuve rencontre de nouveau sur ses rives les mêmes causes d'infection, pour arriver au point où les eaux de la mer viennent se mêler aux siennes, à marée haute, et leur ôter, à ce moment du moins, leurs qualités d'eau douce.

D'autres causes contribuent encore à modifier, quoique d'une façon moins dangereuse, la constitution d'un cours d'eau, la température entre autres. Est-elle élevée, et le fleuve bas à l'étiage, ses eaux seront dépouillées d'une grande partie des gaz qu'elles avaient empruntés à l'atmosphère. Est-elle au contraire fort basse, l'eau sera congelée en partie, et les sels tenus jusqu'alors en dissolution et séparés par cette congélation même, viendront s'ajouter à ceux que charrie la partie restée

liquide. Dans ces conditions, le résidu fixe laissé par l'eau de la Seine varie, d'après Péligot, de 0,254 à 0,363.

L'action de la température se fait aussi sentir d'une façon manifeste sur les microrganismes que renferment les eaux fluviales. L'eau est toujours plus pure après les chaleurs de l'été, aux mois de septembre et d'octobre, qu'aux mois de mars et d'avril qui succèdent à l'hiver. C'est qu'en effet, quand la température de l'eau est basse, les microrganismes purificateurs sont inactifs et l'eau est alors impure. Puis quand elle devient plus chaude, les phénomènes biologiques des êtres organisés détruisent les impuretés et l'eau est alors plus pure.

Sous l'influence d'une crue plus ou moins considérable produite par des pluies abondantes qui font grossir ses affluents, ou par une fonte extraordinaire des glaces, le fleuve ronge ses rives et entraîne une quantité plus ou moins grande de matières organiques et inorganiques. Il devient bourbeux et ne retrouve sa limpidité que lorsque les causes qui l'avaient troublée ont disparu. Les parties les plus lourdes et les plus grossières se déposent assez rapidement il est vrai, mais les particules les plus ténues restent longtemps en suspension à la faveur de l'agitation et de la rapidité des eaux. Celle-ci est, comme on le sait, déterminée par la pente qui diminue depuis l'origine du fleuve jusqu'à son embouchure, et la différence entre la pente de la partie supérieure et celle de la partie inférieure est d'autant plus grande qu'il surgit de lieux plus élevés. Aussi en Europe est-elle plus forte dans les cours d'eau qui prennent naissance dans les Alpes ou les autres montagnes. En principe, les matières charriées sont d'autant plus fines, plus ténues, que le fleuve est plus loin de sa source, se déposent par suite moins rapidement et si son cours est assez long, elles sont réduites à l'embouchure à l'état de sable ou de vase en suspension.

Pour fixer les idées sur la quantité de détritus charriés ainsi jusqu'à l'embouchure, nous dirons que le golfe du Mexique en reçoit du Mississipi une telle masse dans une année qu'elle formerait un amas de 90 mètres de hauteur si elle était répartie sur un mille carré. Le Gange charrie annuellement 255 millions de mètres cubes. Les dépôts versés annuellement par le Danube dans la mer Noire, sont évalués à une couche d'un mille carré sur 0,80 d'épaisseur. A Bonn, le Rhin charrie assez de matières étrangères pour former une couche de 1956 mètres carrés sur un tiers de mètre d'épaisseur.

Dans ces conditions, qui sont les plus générales, au moins dans nos contrées, les eaux d'un cours d'eau d'une certaine importance, fleuve ou rivière, peuvent-elles être employées sans inconvénients comme eaux potables? Pour répondre à cette question, il nous faut considérer quelles sont les matières tenues en suspension ou dissoutes, c'est-à-dire les matières terreuses ou minérales et les matières organiques, et en quelles proportions elles s'y trouvent.

Lorsque les matières terreuses sont en quantités considérables, par exemple quand le cours d'eau a subi une crue importante et a entraîné des substances de toute nature, il va de soi que dans ce cas l'eau ne peut servir à l'alimentation. Ce n'est pas qu'étant bourbeuse elle doive être nécessairement nuisible, mais bien parce qu'elle répugne alors aux estomacs les moins délicats. Pour qu'elle soit potable il faut qu'elle ait laissé déposer la plus grande partie des matières en suspension et elle rentre alors dans la catégorie de ces eaux dont nous avons déjà parlé et qui, bien que troubles et renfermant jusqu'à 0,20 à 0,30 de matières en suspension, ont pu cependant être ingérées pendant un temps assez long sans qu'on ait remarqué aucune action nuisible due à leur usage. Cette élimination mécanique peut être naturelle si le parcours du fleuve est considérable et si sa rapidité n'est pas trop grande. Les particules terreuses se déposent peu à peu et l'eau reprend ses qualités normales. L'élimination peut être aussi artificielle, et nous verrons, quand nous parlerons de la purification des eaux, quels sont les moyens employés.

Mais en admettant un cours normal et par suite une quantité minime de matières terreuses en suspension, il est indispensable de connaître la nature et la proportion des matières inorganiques ou organiques que contient un cours d'eau avant de l'employer dans l'alimentation.

L'analyse chimique nous répond en indiquant le quantième de matières minérales dissoutes, leur composition, et si l'on se reporte au chiffre généralement admis comme représentant le maximum des matières inorganiques que l'eau peut tenir en dissolution sans cesser d'être potable, il est peu d'eaux fluviales qui ne dussent être regardées comme de bonne qualité.

Ainsi, à ne parler que des fleuves de France dont l'analyse quantitative a été faite par H. Deville, on voit que la Garonne renferme 0,1367 de résidu fixe par litre, la Seine 0,2544, le Rhin 0,2317, la Loire 0,1346, le Rhône 0,1820, le Doubs 0,2302 et la Marne 0,5110. Ces chiffres qui, moins un, sont au-dessous du maximum adopté généralement, ne représentent, il est vrai, que les quantités normales de substances minérales dissoutes dans l'eau d'un fleuve ou d'une rivière, à cours ordinaire et dans les conditions habituelles. Ils pourraient, ils doivent même changer souvent, mais, tels qu'ils sont, ils indiquent bien que ce n'est pas la proportion exagérée de substances minérales qui peut faire incriminer les eaux de fleuves et empêcher leur usage.

Mais il n'en est plus de même des matières organiques ou organisées qu'un cours d'eau de quelque importance reçoit toujours quand il traverse des villes populeuses, ainsi que les excreta de toute nature, et qui sont déversées dans une certaine partie de son parcours, ou quand sur ses bords sont établies des fabriques ou des industries. Il y a là un facteur des plus importants avec lequel il faut d'autant plus compter, que la présence de ces matières peut faire frapper de l'ostracisme le plus sévère des eaux que l'examen chimique aurait fait regarder comme pures.

Nous avons vu quel rôle jouent les microphytes, les bactériens, les germes et les ferments, rôle peut-être un peu grossi, car, avec la théorie panspermiste, quelle serait l'eau réellement potable? mais qui a du moins cet avantage de nous mettre en garde contre l'action certaine ou probable de ces organismes inférieurs. Or quand une analyse microscopique soigneuse est parvenue à déterminer la présence et la nature de ces microbes en même temps que la pratique a indiqué leur nocivité, il est hors de doute que les eaux ainsi contaminées ne peuvent être employées pour l'alimentation. Cependant il est parfois des exigences qui s'imposent d'elles-mêmes et contre lesquelles il est bien dificile de lutter. Les villes à populations énormes, comme Londres, Paris, Berlin, trouvent rarement des sources assez pures et à débit assez considérable pour suffire à tous leurs

besoins. Si Paris a pu dériver la Dhuys et la Vanne dont les eaux laissent peu à désirer, s'il a cherché à s'affranchir du tribut payé à la Seine en allant chercher à grands frais les nappes souterraines qui alimentent les puits de Passy et de Grenelle, dont la qualité n'est pas cependant des plus recommandables, il n'en est pas moins obligé de recourir au fleuve pour compléter son approvisionnement d'eau potable et cela dans des conditions qui ne sont pas toutes des meilleures.

Les eaux d'un fleuve peuvent cependant être utilisées et le sont toujours dans la pratique; il suffit de les capter avant qu'elles soient souillées, c'est-à-dire en amont de la ville et en un point où elles se rapprochent autant que possible de leur composition antérieure.

Quant à la prise faite en aval, c'est-à-dire lorsque le fleuve sort de la ville plus ou moins chargé d'immondices de toute nature, la question est grandement controversée et une discussion des plus intéressantes s'est engagée à la société chimique de Londres, où l'approvisionnement en eau potable de la ville de Londres à l'aide de la Tamise a fait l'objet de travaux nombreux. Les uns prétendent qu'un fleuve ou une rivière à parcours un peu long se débarrasse de lui-même des impuretés qui le souillent, c'est le *self-purification.* Les particules les plus grossières se déposent les premières, les autres sont détruites en partie par les animaux aquatiques, et les dernières subissent une oxydation rapide sous l'influence de l'oxygène de l'air et de celui qu'émettent les plantes aquatiques et particulièrement les algues vertes. La rapidité de cette oxydation dépend du degré de dilution des matières organiques déversées dans le fleuve, de la longueur de parcours de ce dernier, de la vitesse du courant, de la température, et de certaines conditions physiques et industrielles ou artificielles, telles que le mélange d'air et d'eau aux écluses, aux barrages, etc.

On a pu constater en effet que la Seine à sa sortie de Paris s'est améliorée considérablement et que même, au delà de Bezons, l'influence de l'égout semble être nulle (Gérardin). Neuville, dans sa thèse sur l'analyse microscopique des eaux de Paris, a constaté qu'à la prise d'Auteuil, où la Seine déroule librement ses eaux et n'est plus salie par l'apport des égouts, les matières organiques *en suspension* sont moins nombreuses qu'à la prise de Chaillot.

D'autres auteurs, tout en admettant à la rigueur que les matières organiques en suspension dans l'eau s'oxydent en s'emparant de l'oxygène dissous et en se transformant en acide nitrique, acide carbonique, etc., ce qui ne leur paraît pas prouvé, regardent cette oxydation comme devant se faire si lentement qu'un parcours forcément restreint ne peut y suffire. De plus, la quantité d'oxygène en dissolution dans l'eau doit diminuer d'autant et il résulte en effet des expériences de Boudet et Gérardin que l'eau de la Seine qui, au pont d'Ivry, à son arrivée dans Paris, renferme 9^cc^5 d'oxygène par litre, n'en contient plus que 1^cc^02 lorsqu'elle a reçu les eaux des égouts collecteurs d'Asnières, du Nord et de Saint-Denis; elle reprend plus tard, il est vrai, son titre oxymétrique primitif, mais seulement à vingt-cinq lieues de Paris. Admettre que les eaux se purifient naturellement et dans un parcours relativement très court, c'est, dit Frankland, une doctrine des plus commodes pour les pollueurs de rivière et les compagnies concessionnaires des eaux potables (il parle de Londres). « Les matières polluantes d'origine organique, ajoute-t-il, se présentent dans l'eau en dissolution et en suspension, tandis que les matières terreuses sont à l'état de suspension et en vertu de leur plus grande densité se déposent d'elles-mêmes si on leur accorde un temps suffisant. Il n'en est pas de même pour la matière organique dissoute. » Il cite comme exemple l'eau de la Tamise qui, après avoir été polluée avant d'atteindre Hampton, paraît claire et pure parce qu'elle a déposé les matières terreuses, mais qui cependant est riche en matières organiques dissoutes et qui, plus loin, trouble et bourbeuse, semble plus riche en matières organiques dont la quantité n'a cependant que peu varié.

Il semble donc acquis que les prises d'eau potable ne doivent jamais être faites en aval d'un fleuve souillé par les déjections d'une grande ville et pour l'approvisionnement de cette ville. Nos connaissances sur la nature des ferments ou des germes qui transmettent les maladies sont assez avancées aujourd'hui pour que l'analyse microscopique puisse nous indiquer si dans ces conditions une eau est réellement potable et du reste les exemples de transmission de maladies infectieuses par l'eau sont trop nombreux et trop certains pour que la plus grande circonspection ne s'impose pas. En tous cas, il importe que l'eau potable ne soit pas soupçonnée et nulle ne peut l'être davantage que celle qui a reçu tous les excreta d'une grande ville. Ajoutons que, même prise en amont et dans les conditions de pureté chimique les meilleures, l'eau d'un fleuve est souvent troublée par les crues et que la difficulté presque insurmontable qu'on éprouve à la purifier la rend par suite peu propre à l'alimentation. La conclusion naturelle serait de n'employer qu'exceptionnellement les cours d'eaux à débit considérable et de les remplacer par des eaux dont la pureté ne laisserait rien à désirer.

C'est un désiratum rarement atteint dans la pratique et rien de plus.

Dans les climats tropicaux l'eau des fleuves ou des rivières présente une valeur hygiénique plus contestable encore, car, ici, il faut faire entrer en ligne de compte, outre la nature du terrain sur lequel coulent les cours d'eau, l'élévation de température à laquelle ces eaux sont soumises. Il résulte du rapport fait par nos anciens collègues de la marine et des analyses nombreuses auxquelles nous avons soumis l'eau des fleuves de la Cochinchine et du Cambodge que, sous les latitudes chaudes, l'eau fluviale est toujours riche en matières organiques d'origine végétale et animale. Ainsi à Shanghaï les eaux du Waupoo sont jaunâtres, chargées de matières organiques provenant des détritus de tous genres des habitations flottantes, des cadavres que charrie le fleuve, et des terrains meubles arrachés sur son parcours. Cette eau est d'une nocuité telle qu'on a dû la remplacer par l'eau distillée après avoir essayé vainement de la rendre potable par la décantation, l'alunage et la filtration. Il en est de même des eaux du Gange. Les eaux du Yant-se-Kiang déterminent la dyssenterie, celles du Cambodge, de la rivière de Saïgon et de ses affluents présentent les mêmes propriétés nocives dues surtout aux matières organiques tant en suspension que tenues en dissolution. Les eaux du Sénégal, de la Gambie, de la rivière de Sierra-Léone se corrompent avec une grande rapidité et pour la même cause. Au Gabon, l'eau recueillie dans les meilleures conditions s'altère très rapidement dans les caisses en fer où l'eau ordinaire se conserve fort bien.

Si donc les grands cours d'eau de nos contrées nous sont suspects par les causes nombreuses de contamina-

tion auxquelles ils sont soumis à la suite de leur passage dans les centres populeux, ou près des usines qui déversent dans leurs eaux leurs résidus souvent dangereux, à plus forte raison devons-nous soupçonner les cours d'eau des pays tropicaux qui échappent aux causes de contamination accidentelles, mais pour les retrouver tout autres, plus considérables et plus constantes. Il est du reste de règle de s'abstenir autant que possible d'approvisionner les navires à l'aide de l'eau des fleuves et, si on est astreint à le faire, de ne la prendre que vers la fin du jusant et au milieu du courant, afin d'éviter autant que possible les matières organiques qui se rencontrent surtout sur les bords. Il est bien entendu d'ailleurs, que l'eau d'un fleuve rendue saumâtre par son mélange avec l'eau de mer ne peut en aucun cas, fût-elle même des plus limpides, avoir aucun droit au titre d'eau potable. Le meilleur moyen d'assurer l'innocuité aussi complète que possible de ces eaux serait, comme nous le dirons plus loin, après les avoir filtrées et débarrassées ainsi des matières organiques ou inorganiques en suspension, de les soumettre à l'ébullition et à l'aération après refroidissement. L'emploi des machines distillatoires permet du reste aujourd'hui de ne s'approvisionner qu'aux aiguades dont l'eau est réputée bonne par suite d'un long usage.

Eaux de sources. — Les sources sont de petits cours d'eau de peu d'étendue qui, après avoir coulé pendant un certain temps, se perdent dans un cours d'eau d'étendue plus considérable et peuvent être ainsi l'origine d'une rivière ou d'un fleuve. Elles sont alimentées par la fonte des glaciers ou par les eaux pluviales qui, après avoir été absorbées par un terrain poreux, rencontrent une couche imperméable, argileuse, qui les arrête et favorise leur accumulation. Elles reviennent ensuite à la surface du sol en vertu de la différence des niveaux ou par suite de la déclivité du terrain. Elles peuvent également provenir des brumes, des nuages, arrêtés par les forêts des lieux élevés, condensés par le refroidissement nocturne en rosées abondantes qui ruissellent sur les feuilles et viennent s'accumuler à la partie superficielle du sol, si le sous-sol est imperméable, et où elles sont garanties contre une évaporation trop rapide par le gazonnement des terrains, pour de là se répandre ensuite dans les lieux placés en contre-bas. C'est cette humidité constante du sol gazonné et planté en forêt qui seule entretient les sources dans les lieux montueux en dehors des pluies et de la fonte des glaciers. Aussi sont elles extrêmement rares dans les pays dont les forêts ont été dévastées. Il peut cependant arriver que des sources sourdent de montagnes arides et pelées comme à Toulon par exemple, au mont Faron, mais ici elles sont entretenues par des couches aquifères fort lointaines et plus élevées, peut-être même par les glaciers des Alpes.

Les sources peuvent être permanentes, ce sont les plus nombreuses, et leur débit varie suivant les saisons, ou intermittentes. On sait que cette intermittence est due au fonctionnement d'un véritable siphon naturel, s'amorçant et se désamorçant tour à tour. Quant aux sources temporaires, elles sont dues à une chute abondante de pluie et cessent de couler quand la cause qui leur avait donné naissance ne se produit plus.

Les sources permanentes et d'un débit considérable sont les seules auxquelles on puisse s'adresser pour alimenter d'eau potable un centre un peu important de population. Leur composition varie beaucoup et le préjugé qui voit en elle les meilleures eaux potables n'a pas plus de raison d'être que celui qui donne la préférence aux eaux de fleuve ou de rivière. Elles participent des qualités et des défauts de ces dernières avec cette différence toutefois que, leur parcours étant moins grand, elles sont moins chargées de principes fixes ou gazeux, la composition du terrain restant la même, car on conçoit fort bien que celui-ci exerce sur leur nature une action prépondérante.

On peut, d'après les terrains dans lesquels naissent les sources, prévoir à peu près quelle sera leur composition chimique et en déduire facilement leur valeur. Les eaux des terrains granitiques, oolithiques et crétacés ne renferment guère que du carbonate calcaire en proportions plus ou moins considérables, de la silice, de l'alumine et quelques chlorures.

Dans le lias et les terrains tertiaires, ces eaux rencontrent du gypse et se chargent de sulfate de chaux.

Quel que soit le terrain d'où elles émergent, si elles viennent à rencontrer la tourbe et restent en contact avec elle pendant assez longtemps, les eaux se colorent et contractent une saveur particulière, désagréable, qui les rend difficiles à boire, même quand elles sont pures.

Celles des terrains calcaires sont généralement bonnes, mais quand elles sourdent du calcaire oolithique elles renferment une proportion plus considérable de carbonate de chaux tenu en dissolution à la faveur de l'acide carbonique.

Les eaux de source les plus pures sont celles des terrains arénacés (granite, green-sand ou sables verts). Puis viennent par ordre décroissant, celles des calcaires non argileux sans que le degré de dureté de ces assises puisse avoir d'influence, car les eaux des calcaires mous sont souvent plus pures que celles des calcaires compactes; les eaux des calcaires marneux, dans lesquelles la marne paraît favoriser la dissolution du carbonate de chaux, et enfin au dernier rang, les eaux des terrains gypseux ou pyriteux.

Ces eaux ne renferment que peu de matières organiques quand elles ne séjournent pas sur la tourbe.

Elles contiennent généralement une moins grande quantité des gaz constituants de l'air que les fleuves ou les rivières à cause de leur moindre parcours. Mais lorsque les fleuves sont souillés par les déjections de villes, les matières organiques en putréfaction s'emparent de l'oxygène et leurs eaux sont alors moins aérées que celles des sources. On admet du reste qu'elles s'aèrent rapidement et absorbent facilement O et CO^2. Nous avons dit ailleurs ce que nous pensions de la présence de l'air regardée comme indispensable.

En général cependant les eaux de source sont préférées à celles des fleuves ou des rivières même à composition minérale égale. Leur température est le plus souvent inférieure à celle des fleuves, elles ne sont pas souillées comme eux par leur passage à travers les villes populeuses; elles ne sont pas soumises, à cause de leur débit relativement faible, à ces crues considérables que subissent les fleuves et par suite ne se chargent que fort peu de matières terreuses enlevées aux terrains avoisinants. Elles ne nécessitent donc pas ces épurations et ces filtrations toujours si difficiles et parfois si peu efficaces. Mais il va de soi que leur emploi est subordonné aux indications données par l'analyse chimique et microscopique et, qu'en tout état de cause, on ne doit les détourner pour l'alimentation des villes que lorsqu'un

usage prolongé dans les endroits qu'elles parcourent a démontré leur innocuité parfaite. Nous ajouterons de plus qu'elles ne renferment généralement qu'une proportion insignifiante de matières organiques ou organisées.

Puits artésiens. — Aux sources se rattachent les puits artésiens, ainsi nommés parce que le premier puits de ce genre creusé en France, le fut, en 1125, à Lillers en Artois. Ils étaient cependant connus depuis longtemps en Égypte, en Syrie, en Perse, en Chine et dans le désert du Sahara où, de temps immémorial, ils ont seuls fourni de l'eau aux oasis ou aux stations des caravanes. On peut forer des puits partout où une couche aquifère à pente plus ou moins forte, de nature poreuse ou crevassée, est enfermée entre deux couches de terrains imperméables, d'argile par exemple, qui empêchent l'écoulement de l'eau en haut et en bas. En perforant la couche imperméable supérieure, l'eau monte d'après les lois de l'hydraulique et peut même s'élever en jaillissant au-dessus de la surface du sol, si les points qui l'alimentent sont plus élevés que ce dernier.

Parmi les puits artésiens les plus profonds, nous citerons en France celui de Grenelle, terminé en 1841, dans lequel la sonde a pénétré à 548 mètres, le puits de Passy, qui a 580 mètres, et celui de Rochefort-sur-Mer, qui descend jusqu'à 856^{m},78.

Depuis quelque temps on a foré un grand nombre de puits artésiens sur la lisière du grand Sahara, soit dans les oasis, dont la fertilité avait disparu par suite de l'engorgement des puits creusés autrefois par les habitants, soit en séries, pénétrant dans le désert même de façon à en permettre le parcours aux caravanes.

Il faut remarquer que si une série de puits est alimentée par la même couche aquifère, le débit de chacun d'eux sera d'autant moins considérable que leur nombre sera plus grand, ce qui s'explique aisément. Le fait s'est du reste présenté à différentes reprises dans le Sahara.

A Paris le puits de Grenelle, qui paraît alimenté par la même couche que celui de Passy, donnait le 24 septembre 1861, 630 mètres cubes d'eau par jour, et le lendemain, quand le puits de Passy commençait à donner, le débit de celui de Grenelle tombait à 460 et même à 420 mètres cubes.

Les eaux des puits artésiens ont généralement une température plus élevée que la température moyenne du lieu où elles surgissent, et qui varie suivant la profondeur à laquelle on est allé chercher la nappe souterraine.

Ainsi les eaux de Grenelle marquent 27°73, celles de Passy 28°, celles de Rochefort 40°. Cette température constitue un obstacle considérable à l'emploi de ces eaux, qui doivent être refroidies suffisamment avant d'être livrées à la consommation, et ce refroidissement est, quoi qu'on fasse, extrêmement lent.

Quant à leur composition, elle varie suivant les terrains qu'elles ont traversés avant de jaillir à la surface du sol, la pression qu'elles ont supportée et la température à laquelle elles ont été soumises. L'analyse chimique et microscopique, ainsi qu'un long usage, peuvent seuls éclairer sur leurs qualités.

En tous cas, les puits artésiens ne peuvent être usités comme moyen exclusif d'alimenter en eau potable une ville de quelque importance à cause de leur débit variable, et surtout parce que leurs eaux généralement chargés de matières salines tenues en dissolution par l'élévation de température, les laissent déposer par le refroidissement et incrustent ainsi les tuyaux qui, après peu de temps, sont complètement hors d'usage. En outre, des modifications peuvent être apportées à la couche aquifère, qui les alimente par des tremblements de terre ou par d'autres causes inconnues mais d'effet certain.

Utiles, indispensables là où manque complètement l'eau potable, les puits artésiens ne peuvent être dans nos climats que les auxiliaires des eaux de sources, de fleuve, de rivière ou de pluie.

Comme exemple de la composition que peut présenter l'eau des puits artésiens, nous citerons l'analyse du puits de Grenelle par Payen.

Carbonate de chaux	0.0680
— de magnésie	0.0142
Bicarbonate de potasse	0.0296
Sulfate de potasse	0.0120
Chlorure de potassium	0.0109
Silice	0.0057
Substance jaune particulière	0.0002
Matière organique azotée	0.0024
	0.1430

Cette eau renferme par litre.

Oxygène	3^{cc}6
Azote	13^{cc}
Acide carbonique libre	1^{cc}5

L'eau du puits artésien de Rochefort, analysée par B. Roux, n'est pas une eau potable mais bien une véritable eau minérale, et du reste elle n'est employée que pour les usages médicaux.

Eaux des puits. — Les eaux de puits comme les eaux de sources présentent une composition variable, suivant les terrains ou la couche aquifère dont elles proviennent, pures si les puits sont forés dans le terrain granitique, plus ou moins chargées de sels minéraux dans les autres terrains. Il est donc inutile d'indiquer quelles sont les composés chimiques qu'elles peuvent tenir en dissolution.

Cependant nous devons noter que si les puits sont creusés dans des terrains riches en carbonate et surtout en sulfate calcaire, ces sels se dissolvent en quantités suffisantes pour communiquer à l'eau des propriétés tout opposées à celles que l'on recherche, leur faire franchir la limite des eaux potables, les faire même entrer dans la classe des eaux minérales, si tant est que celles-ci présentent une limite nettement définie. C'est le cas dans lequel se trouvent les eaux de puits d'un grand nombre de pays, de Paris, de Londres, etc., qui ne prennent que fort difficilement le savon et ne doivent pas être appliquées telles qu'elles aux besoins domestiques; leur usage prolongé comme boisson ne laisse même pas de présenter de graves inconvénients.

Mais quels que soient les terrains dans lesquels ils sont creusés, les puits peuvent présenter les inconvénients les plus graves quand ils se trouvent à proximité des habitations, des fermes, des fumiers, des cimetières, et surtout dans un terrain déclive par rapport à toutes ces causes de contamination. Les matières organiques en décomposition sont entraînées par les pluies, filtrent à travers les terrains poreux et viennent se mêler à la nappe aquifère qui alimente le puits, ou se rendent directement dans ce dernier à travers les fissures que présente la maçonnerie. Sur les bords de la mer ou d'un fleuve communiquant librement avec elle et dans lequel elle

remonte à chaque marée, les eaux des puits deviennent saumâtres et réellement impotables. Les analyses que nous avons faites en Cochinchine sur une centaine d'eaux de puits avoisinant le Cambodge, la rivière de Saigon, etc., nous ont donné des quantités de chlorure assez considérables pour qu'il nous parût indispensable d'insister sur l'occlusion de la plupart de ces puits. Ces eaux présentent en outre un phénomène spécial quand elles proviennent d'un terrain argileux et très ferrugineux. Comme elles sont fort riches en matières organiques qui, sous l'influence de la chaleur, se décomposent rapidement, celles-ci décomposent à leur tour les sulfates de l'eau de mer, forment de l'hydrogène sulfuré qui, au contact du fer, donne naissance à des pellicules irisées de sulfure de fer, très légères, flottant à la surface et communiquant à ces eaux un aspect tout particulier. La présence des matières organiques dans les puits qui reçoivent par déclivité du terrain des matières en putréfaction se traduit surtout au point de vue chimique par la formation de nitrates ou de nitrites, de phosphates, de chlorures et même d'ammoniaque.

D'après Boussingault les eaux de la plupart des puits de Paris renferment une forte proportion d'ammoniaque; des nitrates ont été trouvés par Liebig dans celles des puits de Giessen, et par Smith dans les puits de Manchester et de Londres.

On admet que partout où les puits peuvent être infectés par des eaux pluviales chargées de matières organiques, leurs eaux doivent être rejetées de l'alimentation.

Quelques auteurs semblent cependant admettre que les eaux pluviales en filtrant à travers le sol, se débarrassent rapidement des matières organiques qu'elles tiennent en dissolution. Ainsi la commission anglaise des eaux, après avoir examiné une eau d'infiltration d'un cimetière rempli et fermé depuis longtemps, la trouvait assez peu chargée de matières organiques pour pouvoir être déversée sans inconvénient dans un cours d'eau auquel on puisait pour l'approvisionnement en eau potable.

Ces assertions sont en contradiction flagrante avec les opinions émises par un grand nombre d'observateurs, qui regardent comme parfaitement prouvé que des épidémies de maladies infectieuses, de choléra, de dysenterie, de fièvre typhoïde par exemple, se sont surtout propagées et étendues par l'usage d'eaux de puits souillées par infiltration ou directement. C'est ce qu'on a constaté à Munich, où les épidémies de fièvre typhoïde concordaient avec les fluctuations de la couche aquifère contaminée à travers le sol sableux, et qui alimentait les puits auxquels on s'approvisionnait d'eau potable. Les mêmes faits se sont présentés et dans les mêmes conditions, à Mayence, Glascow, Birmingham, etc.

En principe, les puits doivent être creusés assez loin des habitations, des fermes, des cimetières pour que leurs eaux ne reçoivent pas par infiltration une proportion exagérée de matières organiques, en dehors même des germes infectieux dont la présence ne peut qu'être nuisible à leurs qualités. Il convient également de revêtir leurs parois de pierres siliceuses jointoyées sans mortier, car la chaux et les pierres calcaires contribuent à altérer leur eau. Quant à la quantité de matières minérales tenues en dissolution, l'analyse chimique l'indique suffisamment pour que nous n'ayons pas besoin d'insister.

En général, les eaux de puits sont peu aérées, mais elles présentent, quand la nappe qui les alimente est située à une profondeur suffisante, une température assez basse qui leur communique des propriétés fort appréciables, surtout si la moyenne thermométrique du lieu est élevée.

La présence des chlorures et des azotates dans ces eaux indique qu'il faut se garder de les puiser avec des pompes munies de tuyaux de plomb, plongeant au fond du puits. Il en résulterait certainement des intoxications saturnines d'autant plus redoutables qu'elles se produiraient plus lentement.

Nous devons noter cependant que les eaux des puits de Paris qui sont, comme on le sait, non seulement impotables, mais encore impropres à tous les usages domestiques, à cause de la forte proportion de sulfate de chaux qu'elles renferment, sont employées de préférence par les boulangers pour la fabrication du pain. Elle est plus lourde, disent-ils, et favorise la panification. Il ne faut voir dans cette idée qu'un fait vrai, selon nous. C'est que l'eau de puits étant à une température relativement basse, favorise, pendant la chaleur de l'été surtout, la régularité de la fermentation du levain, qu'une température plus élevée rend tumultueuse et irrégulière. Mais comme ces eaux de puits peuvent être contaminées par les infiltrations, soit d'anciens cimetières, soit de fosses d'aisance voisines, dont l'étanchéité n'est pas complète, et que de plus la température à laquelle est porté l'intérieur du pain et qui ne dépasse jamais 100 degrés, ne paraît pas suffisante pour frapper d'inertie les microbes pathogènes tenus en dissolution ou charriés par les eaux de puits, il y aurait lieu, en temps d'épidémie surtout, de surveiller attentivement l'emploi de ces eaux chez les boulangers et de ne permettre que celles dont l'innocuité aurait été parfaitement démontrée. Les brasseurs préfèrent également les eaux séléniteuses, mais pour un autre motif.

Les expériences de Liubrot ont démontré en effet que la nature des eaux avait une influence considérable sur la qualité du liquide que l'on retire de l'orge germée traitée par l'eau. L'eau distillée donne un liquide laiteux, albuminoïde et se putréfiant avec une grande rapidité. En employant au contraire une eau séléniteuse, telle que celle de la plupart des puits de Paris, ou en ajoutant à l'eau pure une certaine proportion de sulfate de chaux, la matière albuminoïde reste à l'état insoluble dans le grain et le liquide que l'on obtient est parfaitement limpide et ne se putréfie pas.

Notons que la couche aquifère qui alimente les puits est généralement stagnante, ce qui explique la juste suspicion dans laquelle sont tenues leurs eaux. Mais il peut arriver qu'elle se renouvelle lentement, et parfois même que le plan de la couche soit incliné. Dans ce cas elle se renouvelle d'une façon constante et assez rapidement pour placer ces eaux de puits dans les mêmes conditions que les eaux de source, en leur assurant de plus une température inférieure à celle du lieu.

En résumé, l'usage des eaux de puits doit être évité quand ils sont creusés dans des terrains calcaires ou gypseux, ou marneux. Mais si on est obligé de les employer, on peut les épurer d'une façon suffisante, par les différents moyens que nous indiquerons en parlant de l'épuration des eaux en général. Quant à celles qui reçoivent des infiltrations riches en matières organiques, leur proscription est formelle.

Eaux de lacs, de mares, d'étangs, etc. — Les lacs dépourvus de courant rapide se rapprochent des eaux

stagnantes. Lorsqu'ils présentent un écoulement constant qui renouvelle lentement leurs eaux, celui-ci leur communique des qualités intermédiaires entre celles des sources et des rivières, surtout quand ils sont alimentés par la fonte des glaciers dont l'eau, comme nous l'avons vu, est d'autant plus pure qu'elle se trouve plus près de sa source. Quand ces lacs présentent une certaine étendue, leurs eaux sont soumises à l'action des vents qui les soulèvent, les fouettent et les mettent ainsi en contact renouvelé avec l'atmosphère à laquelle elles empruntent une partie plus ou moins considérable de ses gaz constituants. Mais les périodes de calme sont de beaucoup les plus fréquentes et, par suite, ces lacs se trouvent, au moins dans une grande partie de leur étendue, dans les mêmes conditions que les eaux stagnantes, s'ils ne sont pas alimentés d'une façon permanente par des cours d'eau.

Dans le cas contraire, qui est de beaucoup le plus ordinaire, les matières minérales forment peu à peu des dépôts de sédiment, de sable, de limon, etc., plus ou moins riches en matières organiques qui, s'accumulant à la longue, peuvent convertir les lacs de peu d'étendue en véritables marais. De plus si, sur leurs bords, se trouvent des villes populeuses, les conditions deviennent aussi fâcheuses que celles des fleuves à leur passage dans les grandes agglomérations, avec cet inconvénient en plus, c'est que les déjections, les eaux d'égout, n'étant pas soumises à un enlèvement constant par un courant qui n'existe pas ou fort peu, finissent par s'accumuler et former au fond un substratum des mieux accommodés pour le développement exagéré des matières organisées.

Des eaux peu renouvelées des lacs ou des étangs à superficie considérable, il nous est facile de passer aux eaux réellement stagnantes, à celles qui constituent les mares, les marais, les étangs non renouvelés. Leur origine est la même que celle de toutes les eaux terrestres. Mais ici ces eaux coulant sur un sol imperméable et disposé en pente peu rapide, se rendent dans des dépressions en forme de cuvettes plus ou moins profondes où elles s'accumulent en proportion même de leur abondance. Mais comme elles ne peuvent être renouvelées que par une nouvelle chute de pluies dont la fréquence n'est pas en rapport avec les pertes, ces eaux s'évaporent lentement sous l'action combinée des vents et du soleil et ne forment plus, au moins pendant la saison relativement sèche, l'été, qu'une sorte de macération concentrée de matières végétales et animales en putréfaction. Leur couleur jaunâtre, leur aspect louche et trouble, leur odeur souvent nauséabonde suffisent pour les faire incriminer tout d'abord. Un examen plus attentif ne fait que corroborer la répulsion qu'elles inspirent. Il n'y a pas lieu de s'occuper de la proportion des matières minérales dissoutes, car leur importance est de beaucoup dépassée par celle qu'acquiert la présence des matières organiques ou organisées vivantes, ou en voie de décomposition. Ces eaux stagnantes peuvent, tout d'abord, si elles sont largement ensoleillées, être habitées par des végétaux de grande taille. Mais par suite de l'évaporation graduelle, ceux-ci ne tardent pas à mourir et sont remplacés par des végétaux inférieurs qui, à leur tour, succombent sous l'influence des mêmes causes. Au fond de la mare s'accumulent lentement, s'étalent ces détritus végétaux qui entrent ensuite en fermentation et saturent l'eau des produits de leur décomposition. A cette végétation succèdent ces animalcules, ces microphytes dont les germes ou les spores ont été apportés par les vents ou la pluie, et qui trouvent dans cette macération un *pabulum* des plus convenables à leur développement et à leur multiplication.

Si de plus, on admet avec Pasteur, que les vers de terre ramènent à la surface du sol les microbes infectieux provenant d'animaux enterrés plus ou moins profondément, les eaux pluviales qui s'écoulent vers ces mares doivent les entraîner avec elles. Ils perdent de leur virulence au contact de l'air. Mais ils peuvent aussi la conserver entière s'ils sont enlevés dès leur apparition à la surface du sol.

Mais ce n'est pas tout encore, car à la liste déjà si longue des causes de pollution des eaux stagnantes, il faut ajouter la présence des œufs d'entozoaires déposés avec les déjections par les troupeaux qui viennent s'y abreuver, et des gaz parmi lesquels nous citerons l'hydrogène protocarboné, si justement appelé gaz des marais, l'oxyde de carbone, l'hydrogène sulfuré et parfois même l'hydrogène phosphoré. Ces deux derniers communiquent à l'eau une odeur des plus désagréables. D'après E. Marchand, la proportion d'oxygène ne diminuerait pas d'une façon notable. Ceci peut être vrai des eaux stagnantes dont l'évaporation est peu rapide et qui reçoivent un apport assez grand pour leur conserver le même niveau. Dans ces conditions, assez rares d'ailleurs, les végétaux à chlorophylle peuvent vivre longtemps, et par leurs fonctions de nutrition que nous connaissons, contribuer à l'assainissement du milieu dans lequel ils se développent. Mais le cas le plus ordinaire est celui que nous avons décrit.

Les eaux des mares ou des étangs, *non renouvelées*, ne doivent donc pas être employées en boissons, parce qu'elles peuvent être nuisibles au plus haut degré, et après ce que nous avons dit, il nous semble inutile d'insister sur les raisons qui doivent les faire rejeter. Quand au contraire elles sont alimentées par des sources même à débit variable, elles peuvent reprendre leur rang parmi les eaux potables.

C'est le cas, paraît-il, des étangs de Versailles, provenant des vastes retenues, créées par Louis XIV sur le plateau qui dominent la ville au Sud-Est. Ces eaux, dit Rabot, mises à l'abri de contaminations volontaires, sont d'une qualité exceptionnellement bonne. Cependant comme malgré l'ostracisme dont elles sont frappées il est possible qu'on soit contraint d'employer les eaux stagnantes dans l'alimentation, on ne doit s'en servir qu'en s'entourant de toutes les précautions indispensables pour annihiler complètement leurs propriétés nocives sans pouvoir espérer toutefois les assainir complètement.

ÉPURATION DES EAUX. — Nous avons vu que des eaux, dont la composition chimique ordinaire ne laissait par ailleurs rien à désirer, pouvaient être souillées temporairement par des matières terreuses en suspension, qui s'opposaient par leur quantité même à leur emploi ordinaire, et que si elles ne sont pas aussi nuisibles qu'on l'a supposé, elles n'en constituent pas moins une boisson d'aspect désagréable. On a donc dû se préoccuper de les débarrasser des matières étrangères non dissoutes, pour leur rendre tout ou partie de leur limpidité et on a tenté d'y arriver en employant un certain nombre de procédés, parmi lesquels se placent au premier rang le repos et la filtration.

Le repos est une épuration sommaire. On conçoit en effet que sous cette influence l'eau abandonne avec une

rapidité variable les particules les plus lourdes et qu'elle se trouve ainsi relativement épurée. Ce procédé était appliqué par les Romains à leurs aqueducs, qui présentaient aux deux extrémités de vastes espaces dans lesquels l'eau relativement tranquille pouvait laisser déposer les matières les plus grossières. Mais ce procédé qui est encore usité aujourd'hui ne présente pas toujours toutes les garanties qu'il devrait donner. Aussi l'eau de la Garonne est encore trouble même après dix jours de repos. Les eaux de Versailles souillées par des sédiments argilo-calcaires, sont louches même après un repos assez long. De plus lors des crues considérables, le volume d'eau débité devenant plus grand et entraînant avec lui une plus grande quantité de matières en suspension détermine dans les bassins de repos un mouvement qui va précisément à l'encontre du but que l'on poursuit, et les eaux sont débitées plus troubles au moment précis où on devrait pouvoir compter sur une clarification plus ou moins parfaite. En outre , si les bassins de clarification présentent une capacité considérable et que l'eau y séjourne trop longtemps elle se trouve précisément dans les conditions des eaux stagnantes et soumise comme elles à tous les inconvénients qui résultent de cette absence de mouvement et souvent même d'aération. Les matières organiques en dissolution ou en suspension se décomposent ou se multiplient et contribuent ainsi à contaminer l'eau que le repos aurait dû épurer.

Quand on opère sur de petites quantites, les mêmes inconvénients ne se présentent pas et il suffit de se servir de vases de dimensions convenables, de forme conique et appuyés sur leur base. C'est l'application en grand du procédé suivi en analyse chimique pour hâter la précipitation des composés insolubles.

L'épuration en grand des eaux par le repos étant sinon tout à fait impossible du moins assez difficile à réaliser pour qu'on n'y recoure qu'à la dernière extrémité, on a dû songer à employer d'autres moyens plus parfaits. En premier lieu se place la filtration, c'est-à-dire le passage de l'eau à travers des substances poreuses formant une série de petits canaux capillaires dans lesquels le liquide, cheminant lentement, peut se dépouiller de la plus grande partie des matières qu'il tenait en suspension. Il va de soi que les substances salines ou les matières organiques en dissolution se retrouvent aussi bien à la sortie du filtre qu'à l'entrée. La filtration naturelle ou artificielle n'a d'effets sérieux que sur les substances en suspension, car une eau rendue insalubre par les matières en dissolution ne peut être purifiée par ce moyen seul.

La filtration naturelle n'est applicable que dans les endroits où le terrain par sa porosité se prête à ce mode de purification. Ainsi, à Toulouse, on puise par des machines l'eau de la Garonne dans un banc d'alluvions formé de sable et de gravier, c'est-à-dire des matières propres à ce genre de filtration. On creuse des tranchées dans ce banc et on établit, au fond et à la tête de ces tranchées, des tubes d'aspiration actionnés par des machines fixes qui repoussent l'eau dans des réservoirs, d'où elle est ensuite distribuée dans la ville. Un système analogue fut installé à Glasgow par Watt et à Lyon pour les eaux de la Saône et du Rhône. Il arrive le plus souvent, ce à quoi l'on devait nécessairement s'attendre, c'est que peu à peu ces filtres naturels, ces canaux capillaires s'engorgent et, qu'au bout d'un certain temps, le débit des tranchées diminue sensiblement et d'autant plus rapidement que les eaux sont plus chargées de matières en suspension.

Quand ces filtres naturels ne s'engorgent pas et continuent à débiter des quantites d'eau aussi considérables que dans les premiers temps, il faut alors admettre pour ces eaux une autre provenance que celle du fleuve ou de la rivière. Il résulte en effet des observations faites par Belgrand que le plus souvent l'eau des galeries filtrantes provient pour la plus grande partie de nappes souterraines et que l'eau du fleuve ne présente qu'un apport insignifiant, sans aucune valeur, pour modifier la nature des eaux filtrées. C'est ce que lui ont démontré les analyses hydrotimétriques faites par lui sur les eaux des galeries filtrantes de Toulouse, Lyon, Fontainebleau, Nevers et Blois. Le titre de l'eau filtrée était toujours plus élevé que celui de l'eau du fleuve ou de la rivière, ce qui ne pouvait s'expliquer qu'en admettant qu'elles provenaient de nappes souterraines de composition différente de celle du terrain filtrant dont la nature ne pouvait modifier ainsi sa composition. Les eaux naturellement limpides doivent donc arriver telles après la filtration. C'est la seule explication possible. Celle que l'on avait proposée, en admettant que l'eau du fleuve se dépouillait des matières en suspension, n'est pas possible. On supposait que le fleuve lui-même déplaçait les sables filtrants et opérait ainsi leur nettoiement. Mais, s'il en était ainsi, les matières en suspension entraînées par l'eau même qui filtre pénétreraient plus profondément dans la masse des graviers et en oblitèreraient rapidement et d'une façon irrémédiable tous les petits canaux. Le filtre naturel deviendrait donc promptement imperméable.

La filtration artificielle est d'application plus pratique. Mais elle varie suivant qu'on s'adresse à des quantités d'eau relativement minimes, telles que celles qui peuvent être utilisées dans les ménages ou à des masses plus considérables. Dans le premier cas on a recours aux pierres poreuses, au grès, au sable de diverses grosseurs, au charbon, à la laine, aux éponges, en se servant de ces matières, soit isolées, soit combinées.

Les filtres à pierre poreuse sont trop connus et trop employés pour que nous nous arrêtions à les décrire. Il importe de remarquer que ces pierres n'arrêtent ni les matières organiques en dissolution, ni les microbes infectieux, ou du moins leur substratum qui passe à travers les filtres les plus serrés, même superposés en nombre considérable. Elles ne peuvent donc être utiles que pour séparer les particules en suspension et communiquer à l'eau une limpidité parfois trompeuse. En tous cas ces pierres doivent être parfois nettoyées pour conserver leurs propriétés filtrantes, car elles s'encrassent rapidement et peuvent se recouvrir de matières organiques se putréfiant plus tard sous l'influence de la chaleur et de la stagnation de l'eau.

Les filtres composés de grès ou de sable quartzeux superposés de différentes grosseurs, les grains les plus gros à la surface et les plus fins à la partie inférieure rendent les mêmes services que les pierres poreuses, mais, comme elles, ils sont sujets au même inconvénient, l'encrassement progressif. Il en est de même des éponges. Il faut noter en outre que dans les petits appareils on a parfois coutume de faire communiquer le réservoir dans lequel se rend l'eau filtrée par un tube de plomb avec la partie supérieure par laquelle l'air comprimé peut s'échapper. De plus les robinets sont le plus souvent, pour ne pas dire toujours, en étain renfermant au

moins 60 à 70 p. 100 de plomb. Comme la présence de ce métal n'est pas sans inconvénients, il serait facile de remplacer le tube de dégagement par un tube de verre et le robinet d'étain plombifère ou plutôt de plomb stannifère par un ajutage en étain ou mieux en gutta-percha.

Les propriétés antiseptiques du charbon l'ont fait employer pour la filtration des eaux impures (Voir charbon) et surtout putrides. Elles perdent en effet leur saveur et leur odeur si le contact avec le charbon est suffisamment prolongé. On peut associer, du reste, le charbon au sable, aux éponges, et ne le mettre en contact avec l'eau que lorsque cette dernière s'est déjà dépouillée de la plus grande partie des matières en suspension. Mais à la longue les pores du charbon s'obstruent et ne fonctionnent plus. Il doit donc être remis en activité de temps à autre. L'appareil Fonvielle et Barraut paraît réunir les meilleures conditions pour le fonctionnement normal de la filtration en grand. Cet appareil est complètement clos et soumis à une pression de deux atmosphères environ. La masse d'eau clarifiée est considérable par rapport à la surface filtrante. De plus, le nettoyage du filtre est réalisé fort heureusement de la façon suivante. Un tuyau de conduite amène l'eau à filtrer par des robinets qui fonctionnent chacun vis-à-vis d'un compartiment communiquant avec les autres, et l'eau en sort par les robinets correspondants du tuyau de décharge. Lorsque les couches de charbon, de sable et d'éponges sont engorgées, il suffit d'ouvrir les robinets de façon que le même compartiment soit parcouru à la fois par deux courants opposés qui détachent des substances filtrantes les matières terreuses adhérentes. Le charbon qui agit surtout en vertu de sa porosité doit être changé souvent, car il s'obstrue rapidement, mais le sable et les éponges ne sont lavés à fond que deux ou trois fois par an.

On fabrique aujourd'hui des filtres compactes dans lesquels le charbon est associé à la silice très divisée; ils sont munis d'une cavité centrale dans laquelle se rend l'eau après la filtration et d'où elle est aspirée par un ajutage muni d'un tube de caoutchouc. Ce sont de petits cylindres de dimensions variables suivant les besoins, mais dont les plus petits sont aisément transportables et peuvent rendre les plus grands services aux voyageurs et aux troupes en campagne. La filtration se fait ici de dehors en dedans et il est très facile de brosser l'extérieur et de débarrasser ainsi le filtre des matières adhérentes, mais seulement de celles qui se sont arrêtées à la couche superficielle, car les canaux capillaires s'engorgent à la longue. On a accusé le charbon de favoriser le développement des vibrions en absorbant des gaz putrides et en créant ainsi un milieu favorable pour eux. Si cependant putréfaction et contagion se neutralisent, ou plutôt se détruisent, cette objection tomberait d'elle-même. Quoi qu'il en soit, ce filtre peut rendre les plus grands services en donnant, avec facilité et pendant un temps assez long, une eau limpide et débarrassée à coup sûr des organismes d'une certaine taille dont l'absorption ne serait pas sans danger.

La laine est employée non sans succès dans les filtres Souchon. Elle doit avoir été préalablement débarrassée de ses matières grasses. L'appareil se compose de deux parties. La première est formée de cinq caisses coniques en bois, pourvues à leur partie inférieure de châssis munis de toiles sur lesquelles s'arrêtent les parties les plus grossières tenues en suspension dans l'eau. La deuxième comporte des caisses en bois avec cadres de fer galvanisé renfermant dans leurs intervalles de la laine. Comme celle-ci contient toujours une certaine quantité de matières organiques qui se décomposent, surtout pendant les grandes chaleurs, on peut éviter cet inconvénient en teignant la laine en noir, d'après les conseils de Soubeiran, avec la noix de galles et du sulfate de fer, de façon à former du tannate de fer qui la rend inaltérable et imputrescible.

Ces filtres débitent facilement de grandes quantités de liquide, peuvent se nettoyer facilement et de plus fonctionnent sous une faible pression hydraulique de 0,55. Mais en raison même de leur débit considérable ils ne peuvent arrêter les particules les plus fines qui passent à travers les mailles du tissu et ne se déposent ensuite qu'après un temps assez long.

Quand il s'agit de filtrer des quantités d'eau très considérables, comme celles qui sont nécessaires à l'alimentation d'une grande ville, on combine le repos et la filtration. Un premier bassin de dimensions suffisantes reçoit l'eau qui, par un repos plus ou moins prolongé, se dépouille des particules les plus lourdes. De là elle se rend dans un second bassin, où elle passe à travers une couche filtrante quelconque, sable, gravier, charbon, etc., pour couler ensuite dans les bassins de distribution.

Dans certains cas où le repos n'est pas praticable et où la filtration ne donnerait non plus aucun résultat sérieux, on peut recourir aux modificateurs chimiques. De temps immémorial, les Chinois emploient l'alun (Sulfate aluminico potassique) pour éclaircir les eaux limoneuses de leurs fleuves, soit en promenant dans cette eau un cristal d'alun attaché à un fil, soit en mettant dans un bambou creux et percé de petits trous à sa cloison inférieure de l'alun grossièrement pulvérisé et plaçant ce petit appareil dans l'eau; toutes les matières qui peuvent l'altérer, le sable fin, l'argile, sont entraînées sous formes de stries épaisses, en même temps que les sous-sels insolubles qui se sont produits. C'est ainsi qu'en présence de l'argile et du carbonate calcaire, l'alun forme du sous-sulfate de chaux qui se dépose. Dix centigrammes d'alun par litre suffisent, en général, pour cette clarification, et l'eau ne contient plus ni carbonate de chaux en excès, ni alun.

On peut aussi enduire la surface intérieure des réservoirs dans lesquels on recueille l'eau limoneuse de pâte d'amandes douces. Il se fait ainsi une véritable émulsion dont l'huile s'unit aux matières terreuses et les entraîne avec elle. Les fèves, les haricots, les graines de ricin qu'emploient également les Chinois dans le même but, réussissent aussi bien grâce à leur albumine végétale. Ces procédés comme on le voit ne sont pas applicables en grand et ne peuvent être usités que pour un approvisionnement restreint.

Les eaux même limpides sont souvent impotables, comme nous l'avons vu, et se prêtent mal aux usages industriels parce qu'elles renferment une quantité trop considérable de sels calcaires, carbonate de chaux tenu en dissolution par l'acide carbonique en excès, ou sulfate de chaux. Dans le premier cas, l'ébullition en éliminant l'acide carbonique détermine la précipitation du carbonate calcaire en excès. Mais il faut ensuite laisser refroidir et aérer. On peut purifier ces eaux plus rapidement en ajoutant une petite quantité d'eau de chaux qui détermine la précipitation du carbonate calcaire. Éclaircies par le repos et filtrées ensuite, ces

eaux sont dès lors propres non seulement à la boisson, mais encore au savonnage, à la cuisson des légumes, à la fabrication du savon, etc.

Ce procédé d'épuration n'est également applicable qu'en petit. Cependant en partant de ce principe que le carbonate calcaire est tenu en dissolution par l'acide carbonique et qu'il suffit d'éliminer ce dernier pour ne plus conserver dans l'eau que la proportion soluble normalement, c'est-à-dire 2 ou 3 centigrammes par litre, on peut arriver par des procédés mécaniques à en éliminer une partie et à rendre ainsi l'eau moins crue et plus potable. Cette élimination se fait naturellement quand les eaux tombent d'une certaine hauteur sur un lit de sable ou de graviers, ou cheminent en petits filets dont la division produit le même effet. Il n'est pas rare, en effet, de trouver dans les rivières du gravier empâté de carbonate calcaire, dont les dépôts contribuent dans une certaine mesure à exhausser les bas-fonds. Ce sont les *falaises* des mariniers. On peut donc quand on dispose d'un acqueduc suffisamment long, pratiquer des chutes de 1 mètre environ et débarrasser pratiquement l'eau de l'excès de carbonate calcaire en la faisant tomber en pluie sur des amas de cailloux. Ce procédé a été appliqué aux eaux de la Dhuys. Un vaste regard a été pratiqué à l'origine de l'aqueduc et rempli de blocs de meulières. On a construit à la suite un double aqueduc, de sorte que l'on a pu former de distance en distance des amas de meulière au travers desquels passe l'eau qui se dépouille ainsi d'une partie de son acide carbonique. La perturbation produite dans l'eau par ces meulières ainsi disposées suffit pour diminuer notablement le titre hydrotimétrique qui, de 23° à la source même, peut descendre à 20° et même 19° (Belgrand, la Seine, 1872).

Quand les eaux sont riches en sulfate de chaux, il suffit d'ajouter une petite quantité de carbonate de soude qui, par double décomposition, forme du carbonate de chaux qui se précipite et du sulfate de soude qui reste en dissolution. Les proportions minimes de ce dernier sel, si la saturation a été faite dans les conditions convenables, peuvent être sans inconvénients au point de vue de la potabilité, mais en tous cas l'eau ainsi traitée devient apte à tous les autres usages domestiques.

D'après Medlock, l'eau qui renferme beaucoup de substances organiques peut être épurée par son contact avec le fer. Leur azote est transformé en acide azoteux, qui oxyde et détruit la matière putride ou fermentescible. Malaguti dit avoir souvent constaté qu'un fil de fer plongé dans l'eau de la Vilaine, qui est très riche en matières organiques, s'entoure après quelques heures d'une matière floconneuse et donne lieu à un dépôt jaune rougeâtre. Cette eau filtrée, dès que l'action du fer est arrêtée, est d'une pureté remarquable. L'eau de la Tamise, puisée à Londres, n'aurait plus aucun goût et deviendrait parfaitement potable en séjournant dans des tonneaux de fer.

Cette action du fer sur la purification de l'eau a donné lieu à la fabrication d'un filtre dit Spencer, qui consiste principalement en un composé spécial auquel l'inventeur donne le nom de protocarbure magnétique de fer. Ce serait une sorte d'oxyde de fer magnétique auquel il attribue la propriété de transformer l'oxygène en ozone, de brûler par suite les matières organiques, de détruire les hydrogènes sulfuré et phosphoré et de débarrasser l'eau des sels métalliques ainsi que du carbonate de chaux en excès. De plus, Spencer attribue à son filtre la propriété de permettre la dissolution dans l'eau d'une certaine quantité de carbonate de chaux et de magnésie ajoutée après coup. Quoi qu'il en soit de ces propriétés multiples, le filtre Spencer ne paraît pas être entré dans la pratique courante.

L'ébullition qui détruit la plus grande partie des matières organiques végétales et animales, en même temps qu'elle précipite les sels calcaires, est un des moyens les plus pratiques, quand on opère en petit, pour débarrasser les eaux de leurs principes nuisibles. Il va de soi qu'elles doivent être ensuite filtrées. C'est ainsi que doivent être traitées toutes les eaux stagnantes auxquelles on est obligé de recourir et, en temps d'épidémie, l'ébullition de l'eau est une mesure prophylactique indiquée par tous les auteurs et renouvelée par tous les conseils d'hygiène. Il convient cependant d'ajouter que d'après certains auteurs la température de l'ébullition même soutenue pendant un temps assez long, est insuffisante pour purifier les eaux polluées par des schizophytes pathogènes. Ainsi Brefeld et Chamberland ont cité des germes de bacilles qui résistaient plusieurs heures à la température de l'ébullition de l'eau sous la pression normale. P. Miquel a démontré que la température de 105, prolongée pendant deux heures, est souvent impuissante à détruire les spores de *Bacillus subtilis*, enfermées dans des matras scellés, à demi pleins d'une infusion de foin non neutralisée. « Cependant, ajoute-t-il, si l'on chauffe ces spores dans l'eau commune, leur résistance semble faiblir; mais il reste toujours possible de prouver qu'une ébullition de 100°, même maintenue pendant plusieurs heures, est incapable d'anéantir les spores de certains microbes. Toutefois, règle générale, les spores des bacilles perdent leur vitalité entre 90 et 100°. Il en est de même de celles des bactéries et des micrococcus. On peut donc employer sans crainte, dans le plus grand nombre des cas, l'eau qui a subi une ébullition prolongée, qu'on a laissé refroidir et qu'on filtre ensuite. »

Distillation de l'eau. — Le procédé le plus certain non seulement de purifier les eaux ordinaires, mais encore d'obtenir de l'eau potable avec des eaux qui, comme l'eau de mer, ne peuvent être bues sans danger immédiat, c'est la distillation. On sait, en effet, que, quelque chargée de principes fixes que soit une eau, elle les abandonne sous forme de résidu solide quand elle est soumise à l'action de la chaleur et si, dans un appareil convenable, on refroidit les vapeurs, celles-ci se condensent en donnant une eau d'une pureté suffisante pour pouvoir servir à tous les besoins. Elle peut contenir, il est vrai, des organismes inférieurs que l'on n'élimine entièrement que par une distillation spéciale, mais la température à laquelle ils ont été soumis a été certainement suffisante pour modifier leur condition d'existence et les rendre inoffensifs.

Si la distillation s'impose dans certaines conditions, quand il s'agit d'eaux douces probablement souillées, elle est encore plus nécessaire quand les eaux potables font défaut et quand, comme à bord des navires par exemple, on n'a d'autre ressource que l'eau de mer.

Toutes les expériences qui ont été faites pour employer directement cette dernière ont échoué, on le sait de reste, et ont tourné de plus au détriment des personnes qui avaient été soumises exclusivement à son usage. Avant que les progrès des constructions navales eussent permis l'aménagement à bord de récipients d'eau potable en nombre suffisant, quand les traversées accomplies à la voile étaient nécessairement très longues

:t les moyens d'approvisionnement restreints, on essaya a filtration à travers le sable ou les boules de cire, noyens indiqués par Pline, etc. Tous ces procédés repo- ;ant sur la filtration simple ne pouvaient, on le conçoit, lonner aucun résultat sérieux. On proposa ensuite de :hauffer l'eau de mer et de recueillir les vapeurs sur ıne éponge que l'on pressait ensuite, moyen peu rapide :t peu pratique. De nos jours on appliqua la congélation ı l'aide de l'appareil Carré, et nous savons en effet que a glace naturelle produite par la congélation de l'eau de ner ne renferme aucun des sels constituants de cette lernière. Le docteur Phipson d'Ostende démontre par des :xpériences de cabinet la possibilité de débarrasser par 'électricité l'eau de mer de ses sels. Mais ces divers pro- :édés ne pouvaient donner lieu à aucune application sé- ieuse et on arriva nécessairement à employer, soit sur ner, soit à terre, les procédés distillatoires. A terre le roblème à résoudre ne présentait pas de grandes difficul- és. Mais il n'en était pas de même à bord où l'espace est nesuré d'une façon si parcimonieuse qu'on ne pouvait onger à employer des appareils de dimensions un peu :onsidérables. Les premiers essais furent faits cependant ıvec l'alambic ordinaire, dont les appareils de Poisson :t d'Irving n'étaient que l'adaptation à la chaudière de 'équipage. L'eau était souvent saumâtre, car les oscil- ations des navires déterminaient des projections d'eau alée dans le serpentin, et de plus les quantités qu'on btenait ainsi n'étaient pas en rapport avec les besoins. :'est cependant avec ces appareils que bien souvent Cook, Bougainville, Baudin, etc., obtinrent de l'eau potable. 'lus tard, quand la navigation à vapeur se substitua n grande partie à la navigation à la voile, on chercha utiliser la vapeur, produite par les foyers générateurs, l'aide des condensateurs. Après de nombreux tâtonne- nents, on obtint des résultats assez satisfaisants pour u'aujourd'hui chacun des navires puisse avoir de l'eau istillée en quantité suffisante. Sans nous arrêter à dé- rire les appareils usités dans la marine française, nous jouterons qu'on a surtout simplifié le condensateur en e remplaçant par un tube de cuivre rouge étamé à 'étain fin, long de 2 mètres environ, placé à l'extérieur lu navire, au-dessous de la flottaison, et solidement ttaché à la muraille. La vapeur est condensée par l'eau le mer qui se renouvelle sans cesse pendant la marche.)es robinets situés aux deux extrémités permettent de uspendre à volonté la vapeur ou l'eau distillée et, en es plaçant au-dessus du niveau de l'eau, on peut visiter :t démonter même cet appareil si simple, sans aucune lifficulté.

Dans ces derniers temps on a fait passer dans la pra- ique l'utilisation de la chaleur des rayons solaires pour btenir de l'eau distillée avec une eau extrêmement hargée de sels et par suite impotable. Le principe sur equel repose la construction des appareils employés ujourd'hui au Chili, dans les salines du désert d'Ata- ama est celui qui a été indiqué par Mouhot et dont les pplications avaient donné déjà entre ses mains les neilleurs résultats.

Ces appareils sont formés d'un certain nombre de uves peu profondes remplies d'eau et recouvertes d'une oiture inclinée en verre. Sous l'action des rayons so- aires passant à travers ces glaces l'eau se vaporise out d'abord, puis condensée sous l'influence du refroi- lissement, coule par des rainures taillées dans la char- ente en bois et de là par un système de tuyaux dans ın réservoir commun. Ce procédé n'est applicable, on le conçoit, que pendant les jours où le soleil paraît et cependant pendant les jours couverts, l'appareil peut encore fournir 40 p. 100 environ de ce qu'il donne sous l'action directe des rayons solaires. On compte en général une livre d'eau par pied carré de verre et le prix de revient paraît être de 1 cent par gallon (4 litres et demi environ). Un système analogue recevrait son application pratique dans tous les pays où le soleil est rarement voilé et dans lesquels la houille ou les autres moyens de chauffage font défaut ou sont d'un prix trop élevé par suite de la difficulté des transports.

L'eau distillée produite par les machines distillatoires ordinaires est, avons nous dit, suffisamment pure quand la distillation est conduite d'une façon convenable. Il n'est pas rare cependant, lorsqu'un appareil fonctionne pour la première fois, que l'eau présente une odeur de suif très prononcée et qu'elle renferme une quantité assez notable de chlorure de sodium. L'odeur est due au mauvais état des jointures des tuyaux que l'on obture avec des matières grasses solides. Quant au sel marin, il provient surtout de l'inexpérience des mécaniciens, ou des solutions de continuité qui se sont faites dans les tuyaux. Mais, quand on a remédié à ces deux causes de viciation, l'eau distillée ne laisse plus rien à désirer au point de vue de la potabilité et de l'innocuité, à la condition toutefois que l'appareil ne renferme aucun métal nuisible qui puisse être dissous par la vapeur condensée. On l'avait dit depuis longtemps. « Les appareils distillatoires donnent du plomb quand ils sont neufs, et du cuivre quand ils sont vieux. » C'est qu'en effet, l'eau mise en contact avec le plomb dissout une proportion d'autant plus considérable de ce métal, qu'elle est plus pure. Si donc l'eau distillée circule dans des tuyaux de plomb, ou se trouve en contact avec un étamage très plombifère, elle en dissoudra des quantités suffisantes pour déterminer toute la série des accidents qui caractérisent l'intoxication saturnine. Ce fut l'honneur de Lefèvre, l'un des directeurs du service de santé de la marine, d'avoir consacré de nombreuses années à rechercher le plomb à bord de nos navires, de l'avoir trouvé partout pour ainsi dire, et de l'avoir banni pour toujours, il faut l'espérer du moins, après avoir longuement lutté contre l'ignorance ou le mauvais vouloir. Aujourd'hui les appareils distillatoires ne laissent rien à désirer sous ce rapport, et les intoxications saturnines ne sont plus dues à l'emploi de l'eau distillée

L'eau distillée ne s'est pas imposée du premier coup, car il a fallu lutter pendant assez longtemps contre des préjugés de toutes sortes. En 1817, Sage, membre de l'Académie des sciences, déclarait que l'on ne pouvait admettre l'innocuité de l'eau de mer distillée, car elle contient toujours du gaz alcalin-oléaginé-neptunien (?) provenant de la décomposition des êtres organisés marins. Des expériences instituées dans les différents ports de France et portant sur des forçats ou des gardes en nombre assez considérable, démontrèrent qu'après un mois d'usage exclusif de cette eau, leur santé n'avait eu nullement à en souffrir, et que sa pesanteur indigeste, son goût âcre et empyreumatique, son action corrosive sur l'estomac, étaient autant de fables ridicules. Aujourd'hui même encore, où son usage est si répandu dans la marine et dans les pays où elle fournit la seule eau potable, on l'accuse d'être lourde, fade et indigeste. L'expérience a répondu une fois pour toutes et l'eau distillée est entrée de plein droit dans l'alimentation. Ce n'est pas de l'eau parfaitement pure, car on sait qu'on

ne peut l'obtenir telle qu'avec des précautions spéciales qui sont du domaine du laboratoire, mais telle que la fournissent les appareils distillatoires, elle présente cet avantage immense, c'est de n'apporter avec elle dans les voies digestives aucune substance de nature à troubler leur fonctionnement régulier, et de plus, il serait à désirer qu'en temps d'épidémie, et lorsque toutes les eaux, même les plus pures sont sujettes à caution, on pût les remplacer par l'eau distillée et conservée avant d'être consommée, de telle façon qu'elle ne charrie pas ces microgermes tant accusés aujourd'hui.

Conservation. — Les eaux potables doivent être parfois conservées, c'est-à-dire mises en réserve pour les besoins ultérieurs. Nous savons, en effet, qu'un certain nombre de localités ne possèdent d'autre eau potable que l'eau de pluie recueillie soigneusement et dans des conditions particulières, qui assurent aussi complètement que possible son innocuité parfaite. Des citernes la reçoivent, et de leur construction dépend sa conservation plus ou moins parfaite. Sans entrer ici dans les détails, nous devons dire que l'intérieur de la citerne doit être construit avec des matériaux de telle nature que l'eau ne puisse pas leur emprunter des substances minérales ou organiques de nature à troubler sa limpidité et sa pureté. Elle doit être située assez profondément; ses parois et sa partie supérieure doivent être assez épaisses pour que l'eau ne subisse pas les variations de température de l'air. Il faut la disposer de telle façon qu'elle puisse être vidée et nettoyée à fond pour enlever tous les dépôts de quelque nature qu'ils soient. Enfin il serait bon et même indispensable que les eaux pluviales ne fussent reçues dans la citerne qu'après avoir passé sur une couche filtrante, sable, gravier, charbon même, si on le veut, qui les débarrasserait en grande partie des matières en suspension. Il est bien rare, malgré toutes ces précautions, que l'eau ne s'altère pas à la longue; de là la nécessité absolue de nettoyer souvent la citerne et de renouveler l'eau aussi souvent que possible.

A défaut de citerne, on emploie les réservoirs de dimensions plus restreintes de tôle ou même de zinc, bien qu'on ait accusé ce métal de communiquer à l'eau pluviale des propriétés dangereuses. Les réservoirs en plomb doivent être soigneusement proscrits; il en est de même des tonneaux en bois qui s'altèrent rapidement et corrompent l'eau avec laquelle ils sont en contact.

Les châteaux d'eau constituent également des réservoirs recevant les eaux potables amenées de distances plus ou moins considérables et élevées à des hauteurs assez grandes pour qu'elles puissent être ensuite distribuées dans les villes à l'aide d'une canalisation spéciale. Ces réservoirs extérieurs sont bâtis de façon à résister à la pression considérable exercée sur leurs parois par les eaux qu'ils emmagasinent. Par suite, l'épaisseur de leurs murailles garantit l'eau contre les variations trop brusques de température, et l'évaporation déterminée par la chute des colonnes liquides amenées par les machines, donne lieu à un refroidissement assez sensible pour que l'eau présente une température notablement inférieure à la moyenne du lieu.

Cependant quelles que soient les précautions prises dans la construction de leurs bassins étanches et la pureté des matériaux employés, les eaux qui y arrivent les premières dissolvent toujours une proportion plus ou moins considérable de substances minérales qui changent dans une certaine mesure leur composition. Au bout d'un certain temps cet inconvénient disparaît. Ces bassins doivent être nettoyés périodiquement de façon à être débarrassés des matières en suspension qui se déposent, et des végétaux aquatiques qui s'y développent rapidement. Ce nettoyage s'impose surtout quand les eaux sont incrustantes et laissent déposer des quantités plus ou moins considérables de carbonate ou de sulfate de chaux.

La conservation de l'eau nécessitée sur terre dans certaines circonstances, s'impose sur les navires qui emportent un approvisionnement considérable destiné à suffire aux besoins des équipages pendant les longues traversées. Il est vrai qu'avec les moyens dont disposent aujourd'hui les navires à vapeur pour fabriquer de l'eau distillée, la conservation de l'eau s'impose moins impérieusement qu'autrefois. Mais comme il faut toujours se mettre en garde contre les accidents de machine, que de plus l'eau des aiguades passe pour être supérieure en qualité à l'eau distillée, l'approvisionnement est toujours fait au départ et renouvelé autant que possible. Rappelons brièvement par quels tâtonnements on a passé avant d'employer les caisses à eau actuelles.

Les tonneaux en bois ont été abandonnés, car ils putréfient rapidement l'eau, même la plus pure, en lui cédant des matières organiques qui se décomposent rapidement. Nous avons vu qu'on se résignait fort bien autrefois à cette putréfaction, et que l'eau qui l'avait subie deux ou trois fois passait pour être fort potable. Pour purifier cette eau on proposa son agitation, ou l'insufflation de l'air dans la masse liquide, à l'aide de tubes en fer-blanc terminés par une pomme d'arrosoir : on l'additionnait aussi d'eau-de-vie, de vinaigre, d'eau bouillante. Puis on conseilla d'enduire d'huile la surface intérieure des futailles ou de les carboniser. Tous ces moyens étant inefficaces on remplaça, en 1810, les barriques par des caisses en fer qui se prêtaient en outre beaucoup mieux aux formes du navire et s'arrimaient facilement. On remarqua bientôt que les caisses renfermaient au bout de peu de temps un résidu d'oxyde ferrique et on craignit leur usure. De plus, on attribua à l'eau ferrée des propriétés nuisibles. On songea donc à doubler intérieurement les caisses en fer, soit avec du plomb, un mélange de résine, d'huile d'olives et de brique pulvérisée, de la cire, etc.

On a également préconisé le zincage. Aucun de ces moyens préventifs de l'usure des caisses n'a prévalu heureusement devant l'hygiène mieux entendue, et il en est de même des mastics à base d'oxyde de plomb, si employés jadis au grand détriment de la santé des équipages. On emploie donc les caisses de fer non étamées à l'intérieur, et quant au dépôt ocracé qui se forme toujours et qui, malgré sa densité, est souvent mélangé à l'eau par les mouvements du navire ou les moyens mécaniques employés pour remplir de cette eau des fûts plus maniables, non seulement il n'exerce aucune action nuisible, mais on a même préconisé l'eau ferrée des caisses pour combattre l'anémie et l'influence débilitante des pays chauds.

L'eau se conserve fort bien et longtemps dans ces caisses en fer qui, comme nous l'avons vu, pourraient même contribuer à l'épuration d'eaux souillées de matières organiques.

Nous ne parlons que pour mémoire des outres en peau de bouc que l'on emploie pour la commodité du transport dans les voyages au milieu de pays dépourvus complètement d'eau potable et où les bêtes de somme

seules peuvent être employées. Ceux qui ont dû boire les eaux ainsi conservées savent quel goût elles contractent. C'est une ressource extrême et rien de plus.

Il est un point sur lequel, surtout depuis les travaux de Lefevre, s'est portée l'attention des hygiénistes, c'est la nature des tuyaux de conduite de l'eau potable. Le plus généralement ils sont en plomb, car ce métal se prête en effet mieux que tout autre par sa malléabilité à tous les besoins. Mais des accidents d'intoxication saturnine bien manifestes, dus à l'emploi de l'eau ayant séjourné dans des citernes en plomb ou passé dans des tuyaux du même métal, provoquèrent une série de travaux qui motivèrent la proscription du plomb. On constata en effet que l'eau dissout ce métal en quantités d'autant plus grandes qu'elle est plus pure et plus aérée. On attribue aussi une action aux matières organiques, aux nitrites, aux nitrates et même aux chlorures qu'elle peut renfermer. On songea dès lors à bannir le plomb de toutes les conduites d'eau potable. Mais une expérience séculaire dans l'usage de certaines eaux transmises cependant par des tuyaux en plomb sans qu'elles eussent déterminé la moindre intoxication, fit apporter un peu plus de mesure dans cette proscription. On reconnut que les eaux riches en acide carbonique, en carbonate, en sulfate calcaire et surtout en phosphate de chaux, avaient une action beaucoup moindre que les eaux pures. L'acide carbonique qu'elles renferment attaque bien le plomb pour former avec lui du carbonate plombique qui peut être entraîné tout d'abord, mais qui se dépose ensuite molécule à molécule sur le métal et forme à sa surface un enduit solide sur lequel passe le liquide sans l'entraîner. Il en est de même des eaux qui titrent plus de 20° hydrotimétrique et dont le carbonate calcaire forme des incrustations qui préservent le métal d'une attaque subséquente.

Le sulfate et le phosphate de chaux agissent de la même manière. Si par suite de tous ces travaux on a dû éviter l'emploi des citernes ou des tuyaux de conduite en plomb pour les eaux pures, on a pu cependant utiliser la malléabilité de ce métal pour des raccords de tuyaux lorsqu'il s'agissait de livrer passage à l'eau dans les endroits où les tuyaux rigides ne pouvaient être employés et lorsque l'eau elle-même renfermait assez de carbonate calcaire ou d'acide carbonique pour former par incrustation cette couche préservatrice dont nous avons parlé.

On a cherché cependant, tout en employant le plomb, à le mettre dans des conditions telles qu'il cesse d'être nuisible. On a recouvert les tuyaux à l'intérieur d'une couche d'étain laminée avec le plomb sous une épaisseur variable. Ces tuyaux été rejetés, parce que sous l'influence des flexions diverses qu'on leur faisait subir il se produisait des fissures dans l'étain, fissures d'autant plus considérables que les torsions étaient plus nombreuses, et que le plomb ainsi mis à nu se retrouvait avec toutes ses propriétés nocives augmentées par le véritable couple électro-chimique que formaient les deux métaux associés et qui décomposait rapidement l'eau.

On se sert également de tubes en fonte ou en fer forgé, mais qui s'incrustent rapidement d'un dépôt mamelonné ocracé, mélangé de carbonate de chaux et d'oxyde de fer qui obture les conduits. En revêtant ces tubes d'un enduit d'émail on peut éviter cet inconvénient. L'étain, le cuivre étamé à l'étain fin peuvent également être employés, mais ils sont d'un prix trop élevé pour être d'une application courante. Le zinc, bien qu'il ait été soupçonné de communiquer à l'eau des propriétés sinon dangereuses, du moins nuisibles aux fonctions digestives, peut servir quand il s'agit d'eaux calcaires, car il se forme également un dépôt adhérent de carbonate de zinc qui préserve le métal. Les tuyaux en gutta-percha sont trop dispendieux. Quant aux tubes en bois, ils ne tardent pas à s'altérer. La cellulose fermente et communique à l'eau une odeur et une saveur désagréables dues aux matières organiques en décomposition qu'elle entraîne constamment.

Les meilleurs tuyaux de conduite seraient les poteries en grès si leur fragilité ne s'opposait à leur emploi.

En tous cas, il est une précaution indispensable quand l'eau potable passe à travers des tuyaux de plomb et quelle que soit la composition chimique de cette eau, c'est de la filtrer soigneusement avant de la boire, surtout si elle a séjourné quelque temps dans les conduites. Du carbonate de plomb peut avoir été enlevé à l'incrustation produite, et dans ce cas il reste sur le filtre. Cette précaution s'impose d'elle-même si l'eau est trouble.

Nous insisterons, en terminant, sur ce fait que des conduites ou des citernes en plomb fort inoffensives pendant longtemps peuvent déterminer des accidents si elles se trouvent en contact immédiat avec un autre métal pouvant former avec le plomb un couple électrique. C'est ce que fait ressortir Guénaud de Mussy à propos de l'intoxication saturnine qui atteignit la famille de Louis-Philippe à Claremont. Il en attribua la cause à la substitution d'une citerne en fer à l'ancienne citerne en plomb. Cette substitution aurait eu pour résultat de favoriser l'oxydation de plomb qui se serait changé en carbonate et dissous dans l'eau à la faveur de l'excès d'acide carbonique qu'elle contenait. On doit donc éviter d'établir pour les réservoirs ou les tuyaux de conduite un contact même immédiat entre le plomb et un autre métal, particulièrement le fer, et cette observation s'applique surtout aux navires dont les conduites d'eau en fonte de fer sont interrompues souvent par des tubes de plomb qui se prêtent mieux aux formes de la coque.

Analyse des eaux potables. — Deux modes d'analyse s'imposent nécessairement aujourd'hui dans l'étude des eaux potables : L'analyse chimique proprement dite et l'analyse microscopique ou microchimique. La première nous indique quels sont les constituants minéraux solides ou gazeux des eaux, dans quelles proportions ils s'y rencontrent et, sous le titre vague de matières organiques, comprend toutes les substances qui, par un traitement approprié, donnent de l'azote, du carbone ou de l'ammoniaque. Mais, comme le dit fort bien Robinet, « il faut distinguer l'azote nécessaire à la nutrition que nous absorbons sous forme d'aliments de l'azote inoffensif qui entre dans nos poumons à chaque inspiration, de l'azote en quelque sorte médicinal qui nous est présenté sous forme de quinine par exemple, de l'azote toxique, sous forme d'acide prussique qui tue à une dose minime, et enfin de l'azote qui sous forme de *germes miasmatiques* peut inoculer une maladie mortelle à une dose impondérable ou sous un volume trop petit pour être mesuré ». L'analyse microscopique seule peut nous faire connaître ces organismes. Une eau peut être en effet potable malgré la présence des matières organiques signalées par l'analyse chimique, si celles-ci ne possèdent par elles-mêmes aucune action nuisible sur l'organisme ; elle devient au contraire des plus nocives, bien que l'analyse chimique ne décèle que des traces de

matières organiques, si celles-ci sont des schizophytes pathogènes dont la proportion minime n'entrave en rien la nocuité.

1° *Analyse chimique.* — L'analyse chimique peut être qualitative ou quantitative, la première donnant des indications suffisantes dans un grand nombre de cas, la seconde indispensable quand on veut connaître la composition chimique d'une eau destinée à l'alimentation. Les procédés dans les deux cas sont nombreux et nous ne pouvons songer à les décrire. Nous nous bornerons à indiquer ceux qui peuvent être employés rapidement. Le procédé le plus ordinairement usité, celui qui même entre les mains les moins exercés aux manipulations chimiques donne des résultats suffisants, est la méthode hydrotimétrique de Boutron et Boudet sur laquelle nous nous étendrons plus longuement à l'article *hydrotimétrie*. Mais nous ferons observer que, quel que soit son degré de précision, cette méthode, comme tous les procédés qui reposent sur l'analyse chimique, n'indique pas réellement la qualité d'une eau qui dépend, comme nous l'avons répété, non seulement de la proportion plus ou moins considérable de matières minérales, mais encore et surtout des matières organiques qu'elle tient en dissolution ou en suspension.

Avec quelques réactifs, on peut arriver à connaître rapidement quels sont les composés minéraux tenus en dissolution dans l'eau et cet essai, accompagné de pratiques très simples, la cuisson des légumes, la dissolution plus ou moins complète du savon ordinaire, où l'ébullition suffit souvent pour donner des indications précieuses.

Une eau puisée dans les conditions ordinaires et débarrassée s'il y a lieu des matières en suspension par la filtration est traitée par les réactifs suivants :

1° Oxalate d'ammoniaque. Précipité blanc. *Sels de chaux*.

2° Solution de chlorhydrate d'ammoniaque et de carbonate ammonique. Filtrer pour séparer le précipité. Ajouter du phosphate de soude et de l'ammoniaque. Précipité blanc. *Sels de magnésie*.

3° Solution de chlorure barytique acidulée par l'acide chlorhydrique. Précipité blanc. *Sulfates*.

4° Solution d'azotate d'argent acidulée d'acide nitrique. Précipité blanc devenant violet à la lumière. *Chlorures*.

5° Même solution. Précipité brun sale. Hydrogène sulfuré ou *Sulfures*.

6° Eau de chaux. Précipité blanc. *Acide carbonique*.

7° Réactif Nessler. Précipité blanc ou brun. *Ammoniaque ou ses sels*.

8° Evaporer l'eau, chauffer en ajoutant de l'acide sulfurique étendu, puis une goutte de solution sulfurique d'indigo. Si cette solution est décolorée. *Azotates*.

9° Acidifier l'eau. Ajouter de l'empois d'amidon ioduré. Coloration bleu intense. *Iodures*.

10° Solution de campêche, coloration violette. *Bicarbonate de chaux*.

Comme la réaction des carbonates alcalins est la même, il suffit d'ajouter à l'eau une solution de chlorure calcique. Si elle renferme des carbonates alcalins, il se fait un précipité de carbonate calcaire. Dans le cas contraire, il ne se forme aucun précipité.

Quant à la détermination de la présence des matières organiques, elle se fait par divers procédés; nous citerons le chlorure d'or en solution qui colore l'eau en jaune d'or, teinte qui, sous l'influence de l'ébullition, passe au vert, si l'eau renferme des matières organiques. Dans les mêmes conditions, la solution de permanganate de potasse mise en présence de l'eau pure la colore en rouge cramoisi, même quand elle est chaude. Mais si elle renferme une proportion même minime de matières lorganiques et si elle est acidulée par l'acide sulfurique a coloration disparaît. Dans ce cas le permanganate cède, de l'oxygène, qui se combine au carbone ou à l'azote des matières organiques et se convertit en sesquioxyde de manganèse.

Il faut remarquer que ni le chlorure d'or, ni le permanganate de potasse ne donnnent d'indications précises si les eaux renferment des substances minérales capables de réduire ces réactifs, les hyposulfites ou l'hydrogène sulfuré, par exemple. De plus, le permanganate ne peut servir si l'eau renferme des sels de fer au minimum.

Dans une eau que l'on a évaporée à 120° en présence du carbonate sodique anhydre et pur et dont on a ainsi déterminé la proportion de sels fixes et des matières organiques, on peut aussi reconnaître la présence de ces dernières en calcinant au rouge le résidu. S'il brunit, c'est qu'il contient des matières organiques, mais qu'il est impossible de doser par ce procédé un peu primitif.

Comme on le voit, ces procédés n'indiquent ni la nature des matières organiques, ni leur nocuité ou leur innocuité.

Un procédé ingénieux pour reconnaître si une eau est polluée par des matières organiques de nature peut-être infectieuse a été indiqué par A. Smetham (*Pharm. Journ.*, déc. 1881). L'auteur, en partant de ce point que les excreta humains et animaux sont les facteurs les plus dangereux de la contamination des eaux par les matières nocives et infectieuses qu'ils peuvent charrier, admet que ces matières ne sont pas isolées dans l'eau, qu'elles entraînent avec elles une quantité considérable de matières organiques, leur substratum, le *pabulum* toujours riche en azote et en carbone, dans lequel elles vivaient et se développaient.

Quand ces excreta se décomposent, par exemple l'urée, les matières albuminoïdes, etc., ils donnent toujours, comme produits de leur décomposition, de l'acide nitrique, de l'ammoniaque et parfois de l'azote. Ils renferment en outre du sel marin, dont la présence est, jusqu'à un certain point, l'indice de la pollution d'une eau qui n'a pas traversé un terrain salifère ou ne s'est pas mélangée à l'eau de mer. De plus, tous ces excreta sont riches en phosphates qui, en passant sur un terrain qui contient de la chaux ou du fer, ou se trouvant en contact avec du carbonate de chaux dissous dans l'eau, se changent en phosphates de chaux ou de fer qui se précipitent, mais dont une partie reste dissoute dans l'eau à la faveur de l'acide carbonique.

Par suite, en déterminant quantitativement la proportion d'acide phosphorique d'une eau que l'on sait par ailleurs n'avoir pas été en contact avec un terrain riche en phosphates naturels, en dosant en outre le chlorure de sodium, on peut en déduire, si les quantités de ces deux composés sont relativement considérables, que l'eau qui les contient a été polluée par des matières excrémentitielles. Ces dernières ne fussent-elles pas infectieuses, il y aurait donc lieu de rejeter ces eaux de l'alimentation.

D'un autre côté, dans une note récente « sur le développement des germes vivants dans l'eau », le docteur A. Smith recommande le procédé suivant pour recon-

naître dans une eau l'existence de germes vivants ou de matières putrescibles : dans 100 grammes d'eau distillée chauffée à 30°, on fait dissoudre 2 à 5 grammes de gélatine bien sèche en feuilles minces et $0^{gr},02$ de phosphate de soude. Après filtration, on prend 25 c.c. de cette solution, on y verse 25 c.c. de l'eau à examiner, et on maintient le tube ainsi rempli pendant quelques minutes dans de l'eau à 35°. On bouche le tube avec du coton et on le conserve pendant plusieurs jours dans une chambre chaude. Si l'eau est pure, par exemple l'eau distillée bouillie, le liquide de culture reste à peu près intact. Quand au contraire elle est impure, les organes vivants sont autant de centres d'action qui décomposent la gélatine et lui donnent l'apparence de sphères ou de gouttes huileuses très volumineuses et très abondantes. Dès le deuxième jour, on voit quelques petits points blancs; le lendemain, les petites sphères apparaissent presque innombrables; une zone trouble se forme à la surface de la gelée et l'examen microscopique y révèle la présence d'une multitude de bactéries. Le troisième ou le quatrième jour, cette zone trouble s'étend et la gélatine se liquéfie d'autant plus rapidement que l'eau est plus souillée. Avec une eau d'égout, la couche supérieure se liquéfie et devient putride au bout de quarante-huit heures en dégageant des gaz inflammables. Ce moyen d'appréciation est précieux, parce qu'il permet de comparer des échantillons entre eux et avec des types dont on connaît le degré de pureté (*Revue d'hyg. et de pol. sanitaire*).

Analyse quantitative. — On peut procéder assez rapidement à cette analyse de la façon suivante.

1° 500 centimètres cubes de l'eau à analyser sont filtrés dans un double filtre Berzélius. L'un deux retient les matières en suspension et, après dessiccation à l'étuve, on le pèse en mettant dans l'autre plateau de la balance le second filtre qui est de même poids ayant été découpé dans la même feuille et dans les mêmes dimensions. On a ainsi les *matières en suspension* qui peuvent être ensuite soumises à une analyse complète.

2° 500 centimètres cubes d'eau sont évaporés dans une capsule de platine avec toutes les précautions voulues pour ne donner lieu à aucune perte, en ajoutant un poids parfaitement connu de carbonate de soude pur et anhydre. La dessiccation s'achève à une température de 115 à 120° dans l'étuve à huile. Le poids du résidu pris après refroidissement, déduction faite du carbonate sodique, indique la proportion de *sels minéraux* en général et des *matières organiques*.

3° Ce résidu chauffé au rouge brunit et même noircit, si la proportion de matières organiques est considérable. Quand après une calcination prolongée le résidu est redevenu blanc, on le pèse après refroidissement et on a ainsi par différence les *matières organiques*. Nous verrons plus loin ce que l'on doit penser de ce procédé un peu primitif et qui laisse une part si large aux erreurs.

4° On fait bouillir pendant trois ou quatre heures, deux ou trois litres d'eau parfaitement mesurés d'ailleurs, en ayant soin de remplacer par de l'eau distillée celle qui s'évapore. S'il se forme un précipité, ce qui est le cas le plus général, il est dû pour la plus grande partie à des carbonates de chaux et de magnésie, accompagnés parfois de silice, d'alumine et d'un peu de sulfate de chaux. Le précipité est rassemblé sur un filtre, lavé, desséché et pesé. On a ainsi les carbonates de chaux et de magnésie, en faisant abstraction des autres composés qui n'existent qu'en petites quantités. Ces carbonates existaient dans l'eau à l'état de bicarbonates décomposés par l'ébullition.

On peut séparer le carbonate de magnésie en reprenant le dépôt par de l'eau acidulée d'acide sulfurique. Il se fait ainsi du sulfate de chaux et du sulfate de magnésie, le premier à peu près insoluble, le second au contraire parfaitement soluble. On les sépare par filtration et le liquide évaporé donne le sulfate de magnésie, dont la proportion indique la quantité de magnésie primitivement contenue dans l'eau à l'état de bicarbonate; il entraîne évidemment du sulfate de chaux, mais nous ne donnons ici qu'un procédé rapide et par suite d'une exactitude qui, dans le cas d'une analyse parfaite, laisserait un peu à désirer

5° Les eaux de lavage du précédent traitement ainsi que l'eau qui a filtré sont évaporées au 1/10 dans une capsule et additionnées de leur volume d'alcool fort et filtrées. Après avoir lavé avec de l'alcool la partie insoluble restée sur le filtre, on dessèche et on pèse. On a ainsi surtout le *sulfate de chaux*.

6° Dans le liquide qui reste, on ne doit plus trouver que les chlorures de calcium et de magnésium ainsi que les sels alcalins, si ces composés existent dans l'eau primitive. On ajoute du carbonate d'ammoniaque en solution additionnée d'ammoniaque, on fait bouillir, on filtre. Le filtre desséché et pesé, donne sous forme de carbonate, la magnésie et la chaux primitivement à l'état de chlorures.

En évaporant ensuite le liquide filtré, et le calcinant, on a les *sels alcalins*.

L'*acide carbonique* se dose directement par les procédés connus.

On dose le *chlore* soit en poids, soit par les liqueurs titrées.

En poids, on acidule 500 c. c. d'eau avec l'acide nitrique et on précipite par le nitrate d'argent. Du précipité de chlorure d'argent formé, on déduit la quantité de chlore.

En volume, on réduit à 30 ou 40 grammes un litre d'eau et, dans le résidu liquide, on dose le chlore avec la solution de nitrate d'argent neutre et le chromate de potasse comme témoin coloré.

Acide sulfurique. — On acidule un litre d'eau avec de l'acide chlorhydrique et on y verse du chlorure de baryum. On filtre après dépôt, et ce dépôt de sulfate de baryte donne le poids de l'acide sulfurique libre ou combiné.

L'acide azotique des nitrates ou des nitrites, car ces derniers peuvent être facilement convertis en nitrates, peut se doser en faisant évaporer 500 c. c. d'eau rendue alcaline par l'addition de 1 c. c. de potasse en solution au dixième. Pour éviter la présence des matières organiques qui fausseraient le résultat de l'analyse, le résidu alcalin est traité dans une cornue par de l'eau acidulée d'acide sulfurique et additionnée de permanganate de potasse. Les matières organiques sont combinées par l'oxygène ainsi mis en liberté. On distille en arrêtant l'opération quand les vapeurs d'acide sulfurique commencent à passer.

L'eau acide distillée est filtrée et introduite dans une cornue dans laquelle on verse un volume connu de sulfate ammoniacal de fer et 10 c. c. d'un mélange de 4 p. d'acide chlorhydrique pur, de 2 p. d'acide sulfurique et de 4 p. d'eau distillée. On chauffe à l'ébullition dans un courant d'acide carbonique.

L'acide azotique est décomposé par HCl. Il se dégage

du bioxyde d'azote et l'oxygène se porte sur le sel de protoxyde de fer pour le convertir en sel de sesquioxyde. On dose ensuite le sulfate de protoxyde de fer par le permanganate de potasse en solution titrée. Connaissant à l'avance le titre du sulfate de fer, on déduit par différence le poids d'oxygène enlevé à l'acide azotique, et par suite, le poids de ce dernier, en partant de cette donnée que 54 d'acide azotique fournissent 24 d'oxygène (Alb. Lévy, *Ann. de Montsouris*).

Le dosage des *matières organiques* par les procédés chimiques seuls est l'écueil contre lequel vient se heurter l'analyse. Si, en effet, à l'aide de procédés souvent compliqués et d'une délicatesse telle qu'ils laissent une part trop grande à l'habileté de l'opérateur, l'analyse chimique peut indiquer le quantum de substances organiques, c'est-à-dire de matières qui pour elle ne représentent que du carbone, de l'oxygène, de l'hydrogène, de l'azote, etc., il lui est par contre impossible de dire si ces matières sont d'origine animale ou végétale, inoffensives ou nuisibles. C'est là précisément le *desideratum* à remplir. En chimie, on conclut de la présence du carbone ou de l'azote organique, comme on les appelle, c'est-à-dire du carbone ou de l'azote qui ne sont pas engagés dans des combinaisons minérales, à la présence de matières organiques et de la proportion de ces corps simples, on déduit celle de la substance organique elle-même.

Les procédés employés sont trop nombreux pour que nous puissions les relater ici. Disons seulement qu'ils reposent sur le dosage de la matière organique dans le résidu obtenu par l'évaporation de l'eau ou sur ce dosage dans l'eau elle-même.

Le premier qui est le plus habituellement suivi est celui de Franckland et Armstrong, modification du dosage ordinaire des matières organiques. Après avoir dosé d'abord dans l'eau l'ammoniaque libre ou combinée, et éliminé par l'ébullition l'acide carbonique, on évapore à sec en présence d'une solution concentrée d'acide sulfureux destiné à désoxygéner les combinaisons azotées. Le résidu est traité à la façon ordinaire dans la grille à combustion en présence d'oxyde de cuivre et de cuivre pur (méthode de Dumas). De la quantité d'acide carbonique et d'azote trouvée, on déduit par un calcul un peu arbitraire la proportion de matières organiques.

Ce procédé présente des chances d'erreurs qui ne peuvent être que difficilement combattues. Il y a certainement perte de substance par l'évaporation de l'eau et entraînement mécanique par les vapeurs ou par la dessiccation complète, peut-être gain au contraire par les particules organiques flottant dans le laboratoire, gain un peu hypothétique, il est vrai, et possibilité d'oxydation du carbone ou de l'azote qui se volatilisent sous forme d'acide carbonique ou nitrique, et sont par suite perdus pour l'analyse finale.

Aussi a-t-on songé à doser dans l'eau elle-même les matières organiques. On évite ainsi les chances d'erreurs possibles que nous venons de citer, mais pour retomber dans d'autres inconvénients. Le procédé le plus généralement suivi consiste à déterminer la quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder toute la matière organique, oxygène fourni par le permanganate de potasse en solution, et de la quantité d'oxygène perdue par ce composé, à déduire la proportion des matières organiques. Le *modus faciendi* est des plus simples. Une solution de permanganate pur à 4 grammes par litre peut céder environ un milligramme d'oxygène par centimètre cube. On additionne 500 c.c. d'eau à analyser de 50 c.c. d'acide sulfurique pur et à la température de 90°. On ajoute goutte à goutte la solution précédente. On s'arrête lorsque l'eau prend une teinte rosée persistante, on lit la quantité de solution employée, et on en déduit la proportion de matière organique en multipliant le poids du permanganate par un coefficient qui varie de 2 à 5. Ce procédé est de tous points fautif, car la réaction n'est jamais complète et ainsi que l'a montré Franckland, le poids de permanganate réduit varie suivant la nature de la matière organique, du simple au double, ou même au triple ou au quadruple. Ce procédé a été modifié de différentes manières, entre autres par Meymott Tidy (*Chemical Society*, décembre 1878), au travail duquel nous renvoyons le lecteur, mais sans que les difficultés inhérentes aient été surmontées. Notons de plus que si l'hydrogène sulfuré et les sels de fer qui peuvent exister dans l'eau n'entraînent pas nécessairement la déchéance de ce procédé, il n'en est pas de même des nitrites.

Quoi qu'il en soit de sa valeur, on admet qu'une eau potable ne doit pas absorber plus de 2 à 3 milligrammes d'oxygène par litre, et que les eaux polluées exigent des quantités beaucoup plus considérables.

La méthode suivie par Waucklyn et Chapman a pour but de déterminer l'*ammoniaque libre*, c'est-à-dire la proportion de l'ammoniaque ou de sel ammoniacal, puis la quantité d'ammoniaque obtenue en décomposant les matières organiques azotées ou *ammoniaque albuminoïde*, cette dernière étant la seule dont on doive se préoccuper.

On distille dans un appareil parfaitement lavé, 500 c.c. d'eau à analyser. Les 50 c.c. qui passent tout d'abord sont mis de côté, puis en continuant la distillation on rejette 150 c.c. On laisse refroidir l'appareil et on ajoute aux 300 c.c. qui restent 50 c.c. d'une solution de permanganate de potasse préalablement bouillie et refroidie (8 grammes de permanganate, 200 grammes de potasse caustique; eau, un litre).

On recueille, en recommençant dès lors la distillation, 50 c.c. dans trois vases différents.

Les premiers 50 c.c. du commencement de la distillation renferment l'ammoniaque libre. Les trois vases renferment l'ammoniaque albuminoïde. On verse dans chacun d'eux 2 c. c. de réactif de Nessler (solution d'iodure de potassium saturée de biodure de mercure) et on obtient, si l'eau renferme primitivement des matières organiques, une teinte d'un brun variable.

D'un autre côté, on verse dans un vase 2 c. c. de réactif de Nessler et une quantité suffisante de liqueur ammoniacale pour arriver à la même teinte qu'avec le produit de la distillation dans ces trois vases (Cette liqueur ammoniacale se fait en dissolvant 3 grammes de chlorhydrate d'ammoniaque dans un litre d'eau et en étendant cette liqueur de 99 fois son volume d'eau. Elle renferme ainsi 1/100 de milligramme d'ammoniaque par centimètre cube).

On compare ensuite les teintes et de la proportion de liqueur ammoniacale on déduit la proportion, soit d'ammoniaque libre, soit d'ammoniaque albuminoïde, en faisant pour la première une correction, c'est-à-dire en ajoutant 1/3 à la quantité trouvée. En multipliant le poids de l'ammoniaque albuminoïde par 10, on obtient sensiblement la quantité de matière organique azotée.

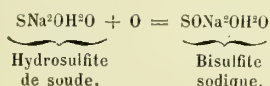
D'après les auteurs, on peut ainsi distinguer 1/100 ou 2/100 de milligramme d'ammoniaque.

Ce procédé laisse cependant prise à la discussion. Ainsi il est extrêmement difficile, même malgré l'ébulli-

tion, de préparer une solution de permanganate complètement pure et dépourvue de matières organiques. La décomposition de la matière organique n'est jamais complète. Quant à l'appréciation des teintes, fût-elle faite même avec les plus grandes précautions, elle sera toujours sujette à erreur, car tous ne voient pas de la même façon. En somme, cette méthode peut donner des résultats concordants quand elle est mise en œuvre par la même personne, se servant toujours des mêmes solutions et voyant toujours d'une façon identique. C'est là l'écueil. Elle peut trancher la question, en déclarant qu'une eau est souillée par des matières organiques albuminoïdes, mais nous croyons qu'elle n'a pas la même valeur pour leur détermination exacte.

L'alcool dont, d'après Muntz, nous avons indiqué la présence dans les eaux potables, se recherche par la distillation fractionnée de l'eau, en opérant d'abord sur 15 litres, puis sur 150 centimètres cubes et enfin sur 5 centimètres cubes dans lesquels sont concentrées les parties les plus volatiles. On les traite par l'iode et le carbonate sodique. Après 24 heures, on décante avec une pipette la plus grande partie de l'eau en conservant dans le tube le dépôt qui s'est formé. Quand le liquide renferme de l'alcool, le dépôt, examiné au microscope, présente des amas d'étoiles à six branches, de formes élégantes et variées ayant une grande analogie avec les cristaux de la neige. Ces cristaux sont de l'iodoforme. La sensibilité de ce procédé est telle, d'après l'auteur, qu'elle permet de retrouver un millionième d'alcool.

Nous avons vu que la proportion d'oxygène tenue en dissolution dans l'eau est un critérium assez exact de sa pureté, et que lorsque ce gaz fait défaut ou diminue notablement il y a lieu de suspecter l'eau et même de la rejeter de l'alimentation. C'est que cet oxygène aura été absorbé par les matières organiques qui, en se décomposant, auront formé avec lui de l'acide carbonique, de l'eau et de l'acide azotique. Doser la proportion de ce gaz par un procédé rapide et suffisamment exact est donc un desideratum que remplit la méthode de dosage volumétrique donnée par Schutzenberger, Gérardin et Rislés. Elle repose sur les propriétés réductrices énergiques de l'hydrosulfite de soude qui, en présence de l'oxygène, passe à l'état de bisulfite.



Comme dans toutes les réactions de ce genre on prend pour témoin une solution colorée pouvant être décolorée par le réactif, mais seulement lorsqu'il s'est emparé de l'oxygène.

Schützenberger décrit d'abord un procédé sommaire, pouvant être mis en pratique partout mais ne donnant l'oxygène qu'à 1/4 de cent. cube près par litre.

« On prépare de l'hydrosulfite acide instantanément en agitant avec de la poudre de zinc une solution étendue de bisulfite de soude, préparée avec du carbonate de soude sursaturé par un courant d'acide sulfureux. On peut employer aussi le bisulfite commercial à 35° B. Ce bisulfite est préalablement étendu de quatre fois son poids d'eau et, pour 100 grammes de solution étendue, on emploie 2 grammes de gris de zinc (oxyde de zinc). Le mélange et l'agitation se font dans un flacon à peu près rempli par le liquide. Après cinq minutes on filtre la solution et on l'étend convenablement d'eau pour que, dans un essai préalable, un litre d'eau agité avec de l'air (saturée d'oxygène, sous la pression de 1/5 d'atmosphère, à la température ordinaire) et teintée en bleu par quelques gouttes d'une solution de bleu Coupier ou de carmin d'indigo soit décolorée par environ 25 à 35 c.c. de la solution d'hydrosulfite.

» L'analyse n'exige qu'un vase d'un litre et demi, à large ouverture (un bocal) un agitateur qui permet de mélanger les diverses couches de liquide sans trop remuer la surface, une burette de Mohr munie d'un tube effilé à une extrémité, fixé au caoutchouc porte-pince et pouvant être enfoncé à mi-hauteur de l'eau, enfin un flacon d'un peu plus de deux litres portant un trait qui délimite exactement un litre. On introduit un litre de l'eau à essayer dans le bocal, on teinte avec du bleu Coupier ou de l'indigo ; puis la burette étant pleine d'hydrosulfite et sa douille, amorcée préalablement, plongeant jusqu'à mi-hauteur de l'eau du bocal, on laisse couler lentement le réducteur, en remuant avec l'agitateur de bas en haut et de haut en bas sans trop renouveler la surface; on arrête au moment où la décoloration a lieu et on lit le volume employé.

» Immédiatement après on procède au titrage de l'hydrosulfite, exactement dans les mêmes conditions, en employant un litre de la même espèce d'eau, mais après l'avoir préalablement agitée pendant quelques minutes avec de l'air, dans le grand flacon, et après avoir pris sa température. Dans ces conditions que l'eau initiale soit au-dessus ou au-dessous du terme de saturation pour l'oxygène, on arrive toujours rapidement à avoir de l'eau saturée d'oxygène à la pression de 1/5 d'atmosphère (pression de l'oxygène dans l'air) et à la température lue. Les tables de solubilité, notamment celles de Bunsen, donnent la richesse en oxygène. Aussi dans deux expériences faites dans des conditions identiques on a les volumes de réducteur exigés par de l'eau dont l'oxygène est inconnu et par de l'eau dont l'oxygène est connu. Leur simple proportion fixera l'x du problème (Schützenberger; *Les fermentations*, p. 92-93).

Pour le procédé exclusivement chimique et donnant la totalité de l'oxygène dissous, voir *loc. cit.* p. 99 et suivantes. On admet qu'une eau renfermant 7 c.c. 5 d'oxygène par litre et d'une façon constante, est une eau potable de bonne qualité. Si la proportion d'oxygène descend au-dessous de ce chiffre, l'eau est de qualité inférieure. Enfin au-dessous de 3 c.c. d'oxygène par litre, une eau cesse d'être potable.

Analyse microscopique. — Cette analyse qui s'applique surtout à la recherche des microrganismes s'impose d'autant plus aujourd'hui que nos connaissances sur les matières organiques ou organisées qui peuvent rendre une eau impropre à l'alimentation s'étendent davantage. C'est qu'en effet là où l'analyse chimique ne répond qu'en indiquant leur présence sans pouvoir préciser leur nature et le rôle qu'elles peuvent jouer dans l'organisme, le microscope doit donner des indications moins vagues et dans certains cas même assez précises. On ne peut affirmer encore que tel vibrion, telle bactérie soient nécessairement et toujours la cause spécifique de telle maladie infectieuse. Mais il suffit de trouver dans une eau, même pure au point de vue chimique, un certain nombre de ces microrganismes que l'on n'a coutume de rencontrer que dans les eaux polluées, pour que de ce fait elle nous devienne suspecte.

Dans un ouvrage récent, *Sull' esame microscopico di alcune acque potabili*, etc., et que l'auteur a bien voulu

nous communiquer, le professeur Maggi dit fort bien : « L'eau doit être considérée comme un corps vivant dont nous devons connaître la biologie. Il ne faut pas se contenter de l'étudier seulement au point de vue chimique et physique, il faut encore examiner son anatomie, sa physiologie et sa pathologie. L'anatomie c'est la combinaison des deux gaz oxygène et hydrogène, les sels, l'acide carbonique, l'afanéroglie et les afanéri. La fonction de nutrition de ces microrganismes constitue la fermentation hydrique, c'est-à-dire la physiologie. Leur altération de nutrition par des causes dues au milieu ambiant, par exemple l'excès ou la diminution des particules inorganiques, sels, acides, air, constitue la pathologie des eaux potobles. De plus, elles peuvent renfermer des corps étrangers et particulièrement des détritus de corps organisés. Ceux-ci sont utiles à l'existence d'autres êtres qui deviennent les hôtes des eaux. De ceux-ci les uns sont parasites, les autres commensaux, les derniers enfin *consorziali*, ce qui revient à dire que les premiers sont nuisibles, les seconds indifférents, car ils n'attaquent l'eau ni anatomiquement ni physiologiquement, et que les derniers peuvent être utiles, car dans leur cercle biologique ils purifient l'eau contaminée.

« Il y a là comme on le voit de nombreuses recherches à faire sur l'hygiène des eaux potables et leur action sur nos organes. »

Les analyses microscopique et microchimique peuvent seules nous faire connaître ces différentes conditions des eaux potables. Le plus souvent on recherche par un examen pour ainsi dire superficiel les différentes matières organiques ou inorganiques que renferme l'eau telle qu'on la recueille, examen qui, dans un grand nombre de cas, donne des indications précieuses mais qui ne répondent pas toujours aux desiderata actuels. Mais il est possible, tout en tenant compte de ce premier examen, de poursuivre plus loin les recherches et à l'aide de réactifs appropriés d'arriver à retrouver dans les eaux les organismes nuisibles dans leur emploi comme l'ont fait Certes, P. Miquel et Maggi. La technique diffère dans les deux cas comme nous allons le voir.

Dans le premier cas on prend une goutte d'eau à la partie supérieure du vase et on la porte directement sur la lamelle porte-objet. On ne voit ainsi que les organismes de taille relativement considérable, les algues vertes, les diatomées, les champignons inférieurs assez grands. Les crustacés tels que les branchiopodes, phyllopodes, entomostracés et parmi eux les *cypris*, les *cyclops quadricornis*, la *daphnia pulex;* les Arachnides parasites des animaux aquatiques sont de telle taille que le microscope est souvent inutile et qu'une simple loupe suffit.

Quant aux organismes de dimensions plus minimes, leur recherche dans une goutte d'eau serait par ce procédé beaucoup trop livrée au hasard. On pourrait, il est vrai, attendre que cette goutte se soit desséchée lentement et ait amené ainsi leur immobilité relative, car ils échappent le plus souvent à la vue, même armée du microscope, par leur agilité. Mais il vaut mieux laisser déposer l'eau dans un petit vase conique reposant sur sa base et que l'on a soin de couvrir pour éviter l'introduction par l'air ambiant de matières étrangères. En décantant ou en siphonant avec précaution cette eau, on ne conserve plus qu'une petite quantité de liquide dans lequel se sont déposées les particules les plus lourdes et souvent avec elles les microrganismes que l'on recherche.

On peut aussi adapter à la partie inférieure du vase un tube courbé à angle droit, plus long que le vase, et engagé dans une tubulure placée à une petite distance du fond. En retournant ce tube et l'abaissant doucement on enlève l'excès de l'eau sans courir le risque de troubler le dépôt et d'en perdre une partie.

Dans ce dépôt on reconnaîtra facilement la silice amorphe, du carbonate calcaire en globules solubles dans HCl, des fragments de bois, de feuilles, du lin, du chanvre, des granules d'amidon, de la laine, des poils, des ailes, des pattes d'insectes, des cellules épidermiques, toutes matières qui n'ont, au point de vue de la qualité des eaux, qu'une importance médiocre. Mais il n'en est pas de même des organismes plus ou moins microscopiques, les diatomées, les algues vertes (conferves, protococcus, scenedesmus). Leur présence semble indiquer la pureté de l'eau, et la qualité de cette dernière ne serait même pas atteinte sérieusement quand on trouve en même temps des infusoires ciliés (nassula, loxodes, urostyla) qui se nourrissent de ces algues, des Entomostracées (daphnia, cyclops, cypris), des rotifères, certaines annélides, naïs, des larves de moustiques, etc. On pourra distinguer encore les champignons, les infusoires carnivores (amœbe, paramecium, oxytriche, etc.), des anguilles, des rotifères et certains Tardigrades. Dans une eau putréfiée on rencontrera des infusoires flagellates ciliés (vorticella, leucophrys, etc.) dont la présence indique assez sûrement que l'eau n'est pas potable. En étudiant tous ces corps, en les dénombrant et en connaissant surtout l'action que quelques-uns d'entre eux exercent sur la qualité des eaux, on possèdera des indications précieuses, mais qui ne sont pas toujours suffisantes.

Les procédés analytiques qui suivent reposent surtout sur la recherche des microrganismes ou de leurs germes. Celui qui est employé à Montsouris par P. Miquel et pour la description duquel nous laissons la parole à l'auteur, est basé sur ce fait que non seulement les eaux, mais encore surtout l'air qui nous entoure, sont remplis d'organismes microscopiques et de leurs germes, et que par suite les plus grandes précautions doivent être prises pour éviter leur introduction frauduleuse dans les eaux examinées. La méthode est celle de l'ensemencement. Elle consiste à mettre en présence des liquides spéciaux, stérilisés, mais pouvant aider au développement des germes s'ils existent, une très petite quantité d'eau, une goutte ou même moins. De l'apparition des microrganismes on conclut à la présence de leurs germes dans l'eau. Il importe en suivant cette méthode de soumettre l'eau à ces manipulations dès qu'elle est recueillie, car au bout de peu de temps elle devient elle-même le siège d'une vie exubérante.

« Pour puiser de l'eau et la transporter à l'abri des causes d'erreur venues du dehors, on se sert de ballons effilés en pointe, portés au préalable entre 200 et 300° et scellés à cette température. Ces ballons ainsi hermétiquement fermés et partiellement vides d'air se remplissent au deux tiers de liquide quand on brise leur pointe au sein de l'eau qu'on veut analyser; l'eau introduite, on scelle de nouveau l'extrémité capillaire.

Pour éviter l'introduction des germes du laboratoire, on commence par flamber graduellement au bec de Bunsen la table où l'on veut opérer, les conserves, les supports qui les soutiennent et par se débarrasser en un

mot du gros des poussières répandues sur les instruments et les appareils dont on va se servir.

D'un autre côté on prépare des infusions très altérables, des bouillons ou une solution d'extrait de Liebig, que l'on doit soigneusement neutraliser, car, si ces conserves sont acides, elles ne sont pas propres au développement des bactéries non plus que les infusions de foin ou les urines qui sont toujours chargées d'un sel antiseptique le chlorure de sodium et trop pauvres en matières albuminoïdes. C'est Pasteur qui le premier a démontré la nécessité de neutraliser le bouillon.

Ces conserves sont introduites dans un ballon à col effilé que l'on remplit de l'infusion comme on l'a fait pour l'eau elle-même, après les avoir chauffées préalablement à 150° pendant plusieurs heures. On chauffe de nouveau le ballon rempli de l'infusion dans un bain de chlorure de calcium maintenu à 115°, puis on scelle à la lampe son extrémité effilée.

On possède donc ainsi des conserves mises à l'abri de toutes les causes de contamination.

On prépare ensuite et on flambe une pipette en verre mince, dont le col porte un tampon de coton et dont l'extrémité effilée est fermée à la lampe. Quand elle est refroidie on casse l'effilure, on la passe dans la flamme et on puise par aspiration dans le matras qui renferme l'eau à examiner, et dont on brise à l'instant la pointe pour permettre l'introduction de la pipette, une certaine quantité de cette eau. Un aide muni de pinces, flambe au bec de Bunsen la conserve, brise au milieu de la flamme la pointe par laquelle doit être introduit le liquide, passe le vase à l'expérimentateur qui laisse tomber par cette ouverture l'eau à analyser et rend l'appareil à l'aide qui scelle immédiatement cette pointe.

Trois causes d'erreur sont possibles dans cette manière d'opérer. 1° La liqueur putrescible reste en communication directe avec l'atmosphère durant une demi-minute par l'intermédiaire d'une pointe effilée, d'abord flambée puis fondue. 2° Le vase où l'on puise l'eau reste également en communication avec l'air du laboratoire pendant un quart de minute. 3° Enfin, la pipette pleine de liquide est portée du ballon tubé à la conserve. Si le hasard permet de loin en loin à un germe égaré de bactérie de venir troubler le résultat d'un ensemencement aussi pratique, l'expérience démontre que l'on peut introduire par ce moyen 50 à 60 centim. cubes d'eau *stérilisée* dans cent conserves de bouillon neutre sans en voir une seule s'altérer. Nous recommandons par mesure de pré caution de laisser écouler les premières gouttes de la pipette, les seules qui ait été un instant en contact avec l'atmosphère. »

La quantité d'eau à introduire varie suivant celle qu'on examine de une goutte à plusieurs. On porte le ballon à l'étuve à une température de 35° et on attend. Si au bout de quelques jours il ne se produit pas de trouble on fait pénétrer dans le ballon, avec les mêmes précautions, une nouvelle quantité d'eau et ainsi de suite jusqu'au moment où le liquide se peuple. On peut donc par ce moyen, non seulement savoir si une eau renferme des germes, mais encore les compter par à peu près. La précision de ce procédé est d'autant plus grande qu'on emploie une plus petite quantité d'eau.

« Mais généralement les eaux sont plus chargées de microbes et le volume d'une goutte est beaucoup trop considérable. Il devient nécessaire d'opérer avec des fractions de goutte. La dilution de l'eau n'offre aucune difficulté pratique et fournit toujours des résultats très précis quand on emploie le procédé suivant.

» Supposons que l'on veuille ensemencer de l'eau de la Seine à la dose de 1/40 de goutte ce qui équivaut à peu près à 1/1600 de gramme. Un matras de verre flambé reçoit dans ce but 3 centim. cubes d'eau ordinaire, qu'on stérilise à 110°. Le vase refroidi, on introduit dans cette eau privée de tout germe, jouant le rôle d'excipient parfaitement pur, 1 centim. cube d'eau de la Seine qui se trouve de ce fait diluée à 1/40. Non seulement il est possible d'ensemencer du même coup l'eau de la Seine à ce degré de dilution, mais rien n'est plus facile que de le diminuer à volonté et de l'ensemencer, par exemple, à la dose de 1/20, 1/10, 1/5 de goutte; pour cela, il suffit d'amener au contact des conserves nutritives 2, 4, 8 gouttes de l'eau à 1/40. Pour étendre au millionième, au billionième, les eaux très impures et même les infusions putrides, on se sert de la méthode d'Hahnemann, du procédé homœopathique connu de tous, qui permet d'opérer avec des volumes très faibles d'eau stérilisée.

En expérimentant avec soin on détermine ainsi à quelle fraction de gramme une eau se trouve capable de porter l'infection au sein d'un liquide putrescible, par suite du nombre des microbes vivants qu'elle renferme.

Règle générale : les eaux qui circulent à la surface du sol sont toujours infectées de bactéries communes en globules allongés ou à articles courts, étranglés par le milieu, tels qu'on les rencontre dans les eaux de pluie. On s'en débarrasse aisément en chauffant l'eau à la température de 50° pendant plusieurs heures, ce qui permet d'étudier à l'aise les bacilles et les vibrions dont ces eaux sont également peuplées. Il ne faudrait pas croire que toutes les difficultés sont alors vaincues. Au nombre des organismes que l'on a séparés des bactéries il s'en trouve plusieurs qui se montrent avec d'autant plus de constance que leurs germes sont plus répandus ou plus réfractaires à l'action de la chaleur. La méthode du fractionnement doit alors être employée; l'eau chauffée à 50, 80 ou 100° est ensemencée par goutte ou fraction de goutte dans des conserves de nature diverse, et, comme l'a démontré Pasteur, cette manœuvre est toujours suivie d'excellents résultats. On utilise avec non moins de succès la faculté négative que possèdent certains liquides minéraux, animaux, neutres ou acides, de favoriser spécialement l'éclosion de quelques classe d'organismes. Enfin, en combinant ensemble tous ces moyens, on arrive habituellement à isoler tels microbes de tels autres; ce n'est d'ailleurs qu'à l'aide de semblables procédés qu'on pourra parvenir à faire l'histoire de la plupart de ces êtres inférieurs qui paraissent doués d'une individualité comparable à celle des plantes phanérogames croissant à la surface de la terre. » (P. Miquel, *Annuaire de Montsouris*, 1880.)

« On trouve par ce procédé que les germes sont si nombreux dans l'eau de la Seine, par exemple, qu'une goutte prise en amont et à plus forte raison en aval de Paris, est toujours féconde et donne lieu à des développements de plusieurs espèces de bactéries, parmi lesquelles il en est dont les germes résistent à plus de 100°, à l'état humide, dans les milieux qui ne sont pas acides et à 30° pendant plusieurs minutes à l'air sec. Les eaux distillées dans nos laboratoires renferment toujours des germes, quoique en moindre nombre que les eaux ordinaires.

3° Les eaux distillées dans des vases absolument privés de germes étrangers, sont d'une pureté parfaite sous le point de vue qui nous occupe, c'est-à-dire qu'elles sont exemptes de germes d'organismes inférieurs.

4° Les eaux prises aux sources mêmes qui sortent de l'intérieur de la terre, que ni les poussières de l'atmosphère ou de la surface du sol, ni les eaux circulant à découvert n'ont pas encore souillées, ne renferment pas de traces de germes de bactéries.

5° Les germes dont il s'agit sont d'un si petit diamètre qu'ils traversent tous les filtres et quoique en assez grand nombre, dans une eau, pour qu'une goutte de celle-ci en contienne toujours, ils n'en troublent pas le plus souvent la transparence qui peut sembler parfaite comme dans le cas de nos eaux distillées (Pasteur et Joubert, *Compt. rend. Acad. sc.*, t. LXXXIV, p. 208).

Procédé de Certes. — Certes a indiquée (Acad. des sciences, 11 juin 1880) un procédé qui permet de ne pas livrer au hasard la recherche des microrganismes et de les retrouver facilement quand ils existent, même en quantités minimes, dans une eau potable filtrée ou non. Ce procédé est basé sur la propriété que possède l'acide osmique de tuer ces organismes sans les déformer. Une fois tués, ils tombent et se déposent au fond du récipient en quantité appréciable si on a eu soin d'opérer sur des masses suffisantes de liquide. Mais il est tellement sensible qu'il faut, avant toute analyse, laver à l'acide sulfurique les verres, les baguettes, les porte-objets dont on doit se servir, si l'on ne veut avoir dans le dépôt à examiner que les organismes existant dans le liquide traité par l'acide osmique.

« Pour les eaux potables filtrées ou non, peu chargées de matières organiques, je fais usage d'une solution d'acide osmique à 1,5 p. 100. D'après mes expériences moins de 1 centimètre cube de cette solution suffit pour 30 à 40 centimètres cubes d'eau. A cette dose tous les organismes microscopiques animaux et végétaux sont rapidement tués et fixés dans leurs formes. Au bout de quelques minutes et afin d'atténuer l'action de l'acide osmique qui, à la longue, noircit trop les tissus, on ajoute autant d'eau distillée ou d'eau analysée que le permet la dimension de l'éprouvette dont on fait usage. Dans certaines eaux très riches en organismes, l'examen microscopique du dépôt peut avoir lieu au bout de quelques heures. Pour les eaux très pures il faut attendre vingt-quatre et même quarante-huit heures. Dans tous les cas ce n'est qu'après un délai assez long que le liquide doit être décanté avec précaution, de manière à ne conserver de dépôt que dans un ou deux centimètres de liquide. A ce moment l'opération est terminée.

L'emploi des réactifs colorants présente cependant des avantages que l'on ne saurait passer sous silence. Parmi les plus utiles je citerai le picrocarminate de Laurier, le vert de Mothiger, l'éosine, l'hématoxyline, le violet de Paris, suivant la nature des organismes et le but qu'on se propose. S'il ne s'agit que de rendre plus facile l'examen micrographique d'organismes très petits et transparents, le violet de Paris doit être préféré. Même très dilué ce réactif colore fortement les objets; La cellulose des végétaux est colorée en bleu, la matière amyloïde en violet rougeâtre, les cils vibratiles, les flagellum et le protoplasma des infusoires prennent une teinte bleu violet. L'excès de la coloration constitue même la principale difficulté dans l'emploi de ce réactif.

Quel que soit le colorant employé il est toujours préférable de l'introduire mélangé à la glycérine diluée; mais il faut prendre des précaution pour que l'action de la glycérine soit très lente et n'amène pas le ratatinement des tissus. Dans ces conditions, l'élection des matières colorantes se fait mieux. Les organismes restent transparents et, si l'on veut conserver des échantillons, la glycérine constitue un milieu conservateur et maintient les organismes à l'abri de l'évaporation. »

2° Maggi emploie, comme nous l'avons vu, pour la recherches des microrganismes invisibles au microscope seul, le chlorure de palladium en solution à 1 p. de chlorure pour 800 p. d'eau. Un centimètre cube de cette solution suffit pour 40 centimètres cubes d'eau à examiner. L'eau employée pour dissoudre le chlorure doit avoir été distillée sur le permanganate de potase et conservée à l'abri de toutes causes de contamination.

En opérant ainsi on observe que, lorsqu'on vient à traiter de nouveau par la solution de chlorure de palladium l'eau qui en présence de ce réactif à donné lieu à un dépôt d'afanéri et d'afanéroglie, il ne se fait aucun dépôt nouveau. De plus l'eau décantée du dépôt et traitée par les colorants, tels que le bleu de Lyon, l'hématoxyline, la gentiane, le methylviolet, le picrocarminate, n'indique nullement la présence de l'afanéroglie. Le chlorure de palladium la précipite donc en entier.

Quand on emploie ce réactif il faut remarquer : 1° si l'eau se trouble subitement, ce qui indique la présence d'afanéroglie; 2° si elle ne se trouble pas subitement et se colore uniformement en jaune d'or, absence d'afanéroglie; 3° si au bout de quelque temps ou après vingt-quatre heures il se forme un dépôt : quand ce dernier est visible à l'œil nu il indique la précipitation de néféloglie; s'il était invisible il faudrait le rechercher au microscope.

Le chlorure de palladium précipitant toute la glaire d'un volume donné d'eau pourrait donc être employé pour sa détermination qualitative et quantitative.

De plus en traitant une eau de puits chimiquement crue ou dure et récemment puisée, Maggi a remarqué que le chlorure de palladium ne donnait ni néféloglie ni dépôt d'afanéroglie, se comportait comme en présence de l'eau distillée pure ou de l'eau décantée du dépôt, après avoir été traitée par le réactif, c'est-à-dire qu'elle se colorait uniformement en jaune d'or.

Mais quand l'eau avait été extraite depuis plusieurs jours et maintenue dans un vase parfaitement clos le chlorure de palladium indiquait l'afanéroglie sous forme d'abord de néféloglie, puis de dépôt.

Par suite le chlorure de palladium pourrait servir pour déterminer aussi si une eau est crue ou dure.

Procédé d'analyse. — Pour décrire la marche à suivre dans l'analyse micrographique, nous prendrons pour guide le travail dont A. Certes a donné communication à l'Association française pour l'avancement des sciences, au congrès de la Rochelle, et qui nous paraît résumer d'une façon claire et précise les procédés opératoires.

L'auteur fait toutefois observer avec raison que rien ne vaut l'étude des organismes vivants, étude qui doit être faite sur place. Mais en tous cas « il est toujours indispensable de rapporter les sédiments desséchés au soleil en y ajoutant quelques petites touffes d'herbes ou quelques petits objets submergés également desséchés. Les échantillons, par des cultures convenablement conduites dans l'eau de pluie filtrée et bouillie, fournissent parfois de précieux éléments d'étude. On fait ainsi re-

vivre et se développer un grand nombre d'organismes et de germes qui supportent une dessiccation prolongée sans rien perdre de leur vitalité. »

Si l'eau à examiner peut être analysée immédiatement, il suffit de la mettre à l'abri de toutes les causes de contamination extérieure. Dans le cas contraire, on doit la recueillir de telle façon qu'elle ne puisse être souillée par les microrganismes venus du dehors, soit en employant les ballons à tube effilé comme dans le procédé Pasteur appliqué par Miquel, soit en obturant leur ouverture avec un tampon de ouate. Il va de soi que les ballons ou les vases doivent être d'une propreté absolue et non relative.

Un premier examen porte sur l'eau telle qu'on l'a recueillie sans faire usage ni de réactifs ni de colorants. On prélève quelques gouttes à la superficie, au milieu et au fond du vase et chacun de ces prélèvements est l'objet d'un examen spécial.

L'eau est abandonnée au repos pendant un temps variable, en s'entourant de toutes les précautions voulues et on examine le dépôt qui peut s'être produit.

L'eau est ensuite soumise à l'action des réactifs indiqués par Certes et de tous ceux que possède la technique physiologique.

Il est souvent indispensable de laisser reposer l'eau, car, comme le fait remarquer Certes, lorsqu'elle est trop chargée de matières organiques, « l'action ultérieure des réactifs est mal réglée, trop forte pour les organismes en suspension, si on augmente la dose, trop faible pour ceux du fond par suite de l'excès de matière organique à fixer, si on ne la modifie pas. D'autre part, lorsque la couche de sédiments est trop épaisse, les organismes délicats, même fixés, qui se déposent en dernier lieu, sont exposés à des frottements qui les altèrent ou même les écrasent complètement. Les réactifs ne peuvent donc être employés qu'après avoir laissé déposer les eaux pendant un temps plus ou moins long, suivant les circonstances. Les sédiments peuvent être desséchés et conservés. »

Cette eau est ensuite examinée à l'aide des réactifs. Pour Certes le meilleur fixateur est l'acide osmique, puis viennent par ordre d'efficacité la chaleur, le bichlorure de mercure et l'iode. Le chlorure de palladium, insuffisant pour les infusoires ciliés, est au contraire des plus utiles pour fixer les microbes et certains flagellés.

L'acide osmique qui doit être manié avec précaution, car il est toxique, s'emploie en solution au 1/100. « Dans une éprouvette ou dans un tube long et étroit et parfaitement lavé on introduit 10 à 12 gouttes de la solution. L'eau à analyser, après quelques minutes de repos, est ensuite versée lentement par fraction et en agitant chaque fois pour assurer le mélange. De cette façon, les organismes en suspension se trouvent successivement en contact avec une solution à 1/2, 1/4, 1/5 p. 100, sans que cependant la proportion du réactif, qui a pu être trop forte, au début, pour certains organismes, devienne trop faible à la fin... Si, ultérieurement, à l'examen microscopique, on trouve des infusoires absolument opaques et noircis, c'est que la proportion de réactif est trop forte. Si les petits copépodes continuent à nager dans le liquide, c'est qu'elle est trop faible.

De toute façon, au bout de quelques minutes on ajoute encore de l'eau distillée pour atténuer l'action de l'acide osmique et on laisse déposer.

Il y a quelquefois intérêt à décanter en plusieurs fois et au bout de quelques minutes pour séparer les organismes les plus gros des plus délicats. Mais on ne décantes définitivement qu'au bout de vingt-quatre heures ou tout au moins de plusieurs heures.

Les derniers comme les premiers sédiments déposés sont recueillis séparément dans 2 à 3 c.c. de liquide et suivant les cas conservés simplement dans l'eau distillée, additionnée de quelques gouttes d'eau phéniquée à 1 p. 100 ou dans un liquide conservateur.

La solution de chlorure de palladium recommandée par Maggi doit être additionnée de quelques gouttes d'acide chlorhydrique, si l'on veut éviter la formation de précipités floconneux abondants.

Le durcissement des organismes microscopiques peut être aussi obtenu par la chaleur. Les tubes qui renferment l'eau à analyser sont bouchés avec du coton pour éviter l'introduction des germes étrangers, puis plongés pendant dix à quinze minutes dans un bain-marie chauffé à une température ne dépassant pas 70°. On pourrait même chauffer directement sur la lamelle, mais avec des précautions qui ne sont pas toujours suivies d'effet.

Certes indique un certain nombre d'autres réactifs destinés à fixer les microrganismes : bichlorure de mercure, sérum iodé de Ranvier, solution de Malassez, etc., mais en déclarant que l'acide osmique et la chaleur lui ont toujours donné les meilleurs résultats. En ajoutant le chlorure de palladium tel que l'emploie Maggi, on a donc entre les mains les moyens les plus sûrs de fixer dans l'eau les microrganismes qui, par leur mobilité, auraient échappé à l'œil même armé de puissantes lentilles. Mais cet examen serait incomplet s'il n'était pas suivi de la coloration de ces microrganismes qui permet non seulement de les mieux apercevoir, mais encore de les distinguer parfois entre eux d'après la manière dont ils se comportent en présence des matières colorantes. Nous avons vu, en effet, que, d'après Maggi, les afanéri qui caractérisent les eaux pures ne se colorent pas en présence des couleurs d'aniline, tandis qu'au contraire les microbes *connus* des maladies infectueuses se colorent rapidement; cette achromasie serait un indice certain de l'innocuité des afanéri. Or les filaments ou les bâtonnets bactéridiens ont une telle analogie de formes que, même avec les plus forts grossissements, il est extrêmement difficile de les distinguer entre eux. Si, par suite, sous l'action de certaines matières colorantes les uns se colorent et les autres non, la technique des eaux possèdera de ce fait un moyen précieux de les différencier. Bien que tout ne soit pas encore connu dans cette voie nouvelle, Maggi n'en aura pas moins rendu à la science un important service en attirant l'attention sur ce phénomène et en l'étudiant comme il l'a fait. Les solutions colorantes étant extrêmement altérables doivent être préparées au moment des besoins. Les solutions aqueuses sont remplacées avec avantage par les solutions alcooliques ou même par les solutions saturées à la glycérine. Comme l'alcool détermine souvent la formation de précipités on l'additionne d'acide :

Alcool à 90 ou à 70°	1.000
Matière colorante	0.004
Acide acétique ou acide sulfurique	quelques gouttes.

La quantité de solution colorante à employer doit être telle, en général, qu'un tube de 15 à 20 millimètres de diamètre rempli de l'eau colorée se laisse traverser facilement par les rayons lumineux. La proportion doit être

plus faible s'il s'agit d'obtenir la coloration et le dépôt d'organismes vivants.

Si on emploie les solutions aqueuses, la proportion de matière colorante est d'environ 4 p. 1000 avec addition de quelques gouttes d'acide sulfurique ou acétique. Dans ce cas le mélange avec l'eau à analyser se fait au 1/3 ou au 1/4. Après quelques minutes on ajoute de l'eau distillée. Laisser déposer, décanter et conserver ce dépôt dans la glycérine au tiers.

Les matières colorantes qui paraissent donner les meilleurs résultats sont le vert de méthyle, la fuchsine et les violets gentiane, Dahlia B et BBBB.

Le vert de méthyle acétifié est le meilleur réactif colorant pour les infusoires, mais il ne colore pas la plupart des microbes que les violets colorent au contraire fort bien. Les couleurs d'aniline différencient les afanéri.

Quand la coloration des microrganismes est trop considérable on l'atténue avec l'ammoniaque diluée, si l'opacité est due à un excès d'acide osmique. On peut aussi employer le procédé du Dr Mayer.

« On dépose quelques cristaux de chlorate de potasse au fond du récipient qui renferme les organismes et on ajoute de faibles quantités d'acide chlorhydrique. Dès que l'effet est obtenu, on arrête le dégagement de chlore en ajoutant une grande quantité d'eau distillée. Laisser reposer, décanter et laver jusqu'à ce qu'il ne reste plus de traces d'acide. Si les préparations sont colorées par les couleurs d'aniline, on emploie l'alcool et les acides faibles. »

D'un autre côté, il importe parfois de changer l'indice de réfraction du milieu pour mieux apercevoir les microrganismes. Le Dr Brun de Genève a indiqué la formule suivante :

Glycérine	10
Glucose du commerce	40
Alcool camphré	10
Eau	140

On peut remplacer l'alcool camphré par l'hydrate de chloral en solution à 2 p. 100.

Ce mélange possède un indice de réfraction de 1,37 dans le rayon jaune, tandis que celui du baume du Canada est de 1,53 et celui de la glycérine pure de 1,40.

D'après les données microscopiques et microchimiques, les eaux peuvent être rangées de la façon suivante (Maggi, *loc. cit.*).

Hirt (*Zeitsch. für Biol.*, XV, 1879) en fait trois classes :

1° Eau pure complètement potable : Celle dans laquelle ni au moment où on la recueille ni trois ou cinq jours après on ne trouve pas d'êtres organisés ; celle qui ne laisse qu'un faible dépôt de diatomées et de quelques algues. Quand la quantité de diatomées et d'algues est assez grande pour suffire à la subsistance de quelques infusoires, l'eau est encore potable quoique moins pure.

2° Eau suspecte : celle dans laquelle on doit rechercher des saprophytes, des infusoires de plus grande taille et des détritus de substances organiques.

3° Eau putréfiée non potable : celle qui renferme toujours une grande quantité de bactéries, de saprophytes et d'infusoires . Les matières organiques et surtout les bactéries la rendent trouble. Il ne faut pas confondre ce trouble avec celui qui pourrait provenir de certaines substances inorganiques telles que le peroxyde de fer.

Maggi indique une autre classification qui diffère en quelques points de celle de Hirt,

1° Eau tout à fait potable : celle dans laquelle on ne trouve pas d'organismes, avec cette restriction toutefois que ceux-ci soient des fanéri et fanéroglies, c'est-à-dire visibles au microscope sans réactifs, car la présence d'afanéri et d'afanéroglies ou ferments hydriques est au contraire caractéristique de la bonté d'une eau.

2° Eau potable : faible dépôt d'algues, de diatomées, des saprophytes, des bactéries saprogènes et nitrogènes en petit nombre et une petite quantité de détritus organiques.

3° Eau à peu près potable : dépôt dans lequel on trouve une plus grande quantité d'algues, de diatomées suffisantes pour la nutrition d'un petit nombre d'infusoires ciliés et flagellés, de saprophytes, de bactéries saprogènes et nitrogènes et de plus des détritus organiques.

4° Eau suspecte : grande quantité de saprophytes, d'infusoires plus grands et éventuellement de souillures et de substances organiques telles que celles qui proviennent des égouts.

5° Eau putréfiée et non potable : celle qui est riche en bactéries de tous genres, en saprophytes, infusoires flagellés et ciliés et en substances organiques végétales et animales.

Si cette classification peut paraître un peu trop indulgente à ceux qui, par prudence, préfèrent exclure du nombre des eaux potables celles qui renferment des microrganismes, on peut répondre, comme le fait Maggi, que le rôle dévolu à certains de ces microrganismes et leur innocuité parfaitement démontrée permettent de ne pas faire de leur présence une cause d'ostracisme aussi sévère.

ECBALLINE. Voyez ÉLATÉRINE.

ECBOLIQUES. Voyez ABORTIFS.

ECGONINE. Produit de dédoublement de la cocaïne, qui chauffée à 100° en tube scellé, en présence d'acide chlorhydrique, se dédouble en acide benzoïque et en *ecgonine*.

ÉCLAIRE. *Grande éclaire*, voyez CHÉLIDOINE. — *Petite éclaire*, voyez FICAIRE.

ÉCUSSONS. Voyez EMPLATRES.

EGYPTIAC (Onguent). C'est une préparation escharotique très employée en médecine vétérinaire et composée de miel, de vinaigre et d'acétate de cuivre.

EILSEN (Empire d'Allemagne, comté de Schaumbourg-Lippe).

Le village d'Eilsen, qui est bâti au pied du Harrlberg dans une large et belle vallée, possède de nombreuses sources minérales froides sur son territoire ; ces fontaines plus ou moins sulfurées, jaillissent à la température de 15° centigrades.

La principale source d'Eilsen se nomme la *Julianenquelle*, voici, d'après l'analyse de Dumesnil, sa composition élémentaire :

Eau = 1 litre.

	Cent. cub.
Gaz hydrogène sulfuré	75.4
— acide carbonique	77.4
Hydrogène carboné	3.9
Oxygène	2.8
	159.5

	Grammes.
Sulfate de soude	0.6270
— de chaux	2.1330
— de magnésie	0.5640
Carbonate de chaux	0.1900
— de magnésie	0.2290
Clorure de magnésium	0.2540
Phosphate de chaux	0.0001
Oxyde de fer	0.0001
Acide silicique	0.0062
	4.0035

Dumesnil a également analysé le limon déposé au fond du bassin des sources; il a trouvé que les *boues d'Eilsen* renfermaient :

Eau = 1000 parties

Acide humique	36.26
Fibres végétales	24.90
Matière résineuse fétide	0.74
Terre bitumineuse	0.52
Soufre	3.67
Sulfate de chaux	6.52
Carbonate de chaux	4.99
Eau	921.42
Perte	1.98
	1000.00
Gaz hydrogène sulfuré..... Cent. cub	7.9

Établissement thermal. — La station d'Eilsen, qui se trouve aux environs d'Arnsberg, offre un séjour des plus agréables aux nombreux malades qu'elle reçoit pendant la saison; ceux-ci trouvent dans l'établissement thermal, fort bien aménagé d'ailleurs, toutes les ressources de la médication hydrominérale. On y remarque deux salles d'inhalation. L'eau sulfureuse froide de la source, amenée par une pompe foulante, jaillit en pluie fine dans la première salle en se divisant à travers une pomme d'arrosoir; cette division a pour effet de dégager l'hydrogène sulfuré. La seconde chambre par laquelle les malades débutent généralement, reçoit de la vapeur d'eau mêlée au gaz; c'est par cette inhalation humide et chaude, plus facile à supporter, que débutent généralement les malades.

Régime administratif et usages thérapeutiques. — On utilise à Eilsen les eaux et les boues des sources.

L'eau *sulfatée calcique athermale* est employée *intus* et *extra*. A l'intérieur, elle se prend en boisson, mêlée à du lait chaud et à la dose de un ou plusieurs verres par jour; dans l'usage externe, c'est-à-dire en bains, elle est artificiellement chauffée à 33 ou 34° centigrades. Quant aux boues elles sont administrées soit en application topiques, soit délayées dans des bains d'eau minérale.

L'eau de la *Julianenquelle* mêlée au lait et les inhalations sont recommandées dans les catarrhes chroniques et la phthisie laryngée (Seegen). Les diverses affections (diathèse herpétique, scrofule et lymphatisme, rhumatisme, dyspepsie, etc), appartenant à la spécialisation des eaux sulfurées calciques, sont justiciables du traitement hydrominéral d'Eilsen.

Les boues sont employées avec avantage dans les rhumatismes chroniques, dans les paralysies d'origine rhumatismale, dans les tumeurs blanches ainsi que dans certaines affections cutanées.

EIMBECK (Empire d'Allemagne, Hanovre). — Cette petite ville du Hanovre, située à 31 kilomètres au nord de Gœttingue possède un établissement thermal qui est fréquenté par un assez grand nombre de malades.

Les eaux minérales d'Eimbeck (température ?) appartiennent au groupe des *bicarbonatées calciques*. Dumesnil qui en a fait l'analyse leur assigne la composition suivante :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Sulfate de soude	0.030
— de chaux	0.010
Chlorure de sodium	0.136
— de magnésium	0.010
Carbonate de chaux	0.159
— de fer	0.026
Matière extractive	0.098
	0.469

ÉLATÉRINE. Voy. CONCOMBRE.

ÉLATERIUM. Voy. CONCOMBRE.

ELBE (ILE D'). (Royaume d'Italie). L'île d'Elbe, que le canal de Piombino d'une largeur de 12 kilomètres à peine sépare de la côte de Toscane, forme un plateau élevé dont le plus haut sommet, la Cavanna, domine de 3000 pieds la Méditerrannée. Cette île hérissée de montagnes granitiques et dont le terrain appartient aux formations secondaires et tertiaires, d'une richesse exceptionnelle en mines de fer et en salines, est néanmoins pauvre en sources minérales.

Les quelques fontaines qui y existent sont toutes *athermales;* des ruines d'anciens thermes attestent cependant que les Romains qui exploitaient les mines d'*Œthalia* ou d'*Ilva*, utilisaient également ses eaux minérales dont les unes sont *ferrugineuses sulfatées*, les autres *chlorurées sodiques*.

A notre époque, les sources de l'île d'Elbe sont presque entièrement délaissées; citons cependant les deux plus connues : la source de Rio (ferrugineuse sulfatée) et la source chlorurée sodique de Saint-Jean.

ÉLECTRICITÉ. Les applications thérapeutiques de l'électricité ont pris, depuis un certain nombre d'années, une place considérable dans la science médicale; ces progrès sont dus assurément aux progrès de la physique et de l'industrie qui ont, on peut le dire révolutionné la technique moderne, tant au point de vue pratique qu'au point de vue théorique. Aussi croyons-nous nécessaire de nous étendre d'une manière aussi complète que possible sur tout ce qui concerne l'électricité et ses applications. En raison de la difficulté que beaucoup de médecins peuvent trouver aujourd'hui à se mettre au courant des connaissances théoriques qu'il est nécessaire de posséder, pour se bien pénétrer des progrès de la science électrothérapique, nous consacrerons une place importante à l'exposé des notions nouvelles sur les unités électriques ainsi qu'à la description des principaux phénomènes électriques, prenant pour guide le travail le plus récent qui ait été publié jusqu'à présent (Dr G. BARDET, *Traité élémentaire et pratique d'électricité médicale*).

NOTIONS GÉNÉRALES DE PHYSIQUE

Généralités. — A. *Définition de l'électricité.* — L'éelectricité n'est pas, comme on l'a cru longtemps, un fluide particulier, ayant une existence personnelle et

indépendante des divers agents physiques; ce n'est qu'une des manifestations de l'énergie. Comme l'a démontré le principe de *conservation de l'énergie* ou de *corrélation des forces*, l'électricité se transforme en chaleur, en lumière ou en mouvement, de même que chacun de ces modes d'énergie peut lui-même, dans certaines conditions physiques, se transformer en électricité.

Autrefois, les phycisiens admettaient que tout corps, à l'état de repos électrique possédait un *fluide neutre* formé de deux fluides différents, qui par attraction mutuelle tendaient a se recombiner, pour régénérer le fluide neutre, aussitôt qu'ils étaient mis en liberté. Les phénomènes électriques étaient justement expliqués par l'attraction de ces deux fluides l'un pour l'autre et par la répulsion exercée par chaque fluide sur lui-même. Les différents corps produisant par frottement l'un ou l'autre fluide, on nommait *électricité vitrée* le fluide mis en liberté sur le verre, *électricité résineuse* le fluide produit avee la résine. Mais tout autre corps pouvait produire l'un ou l'autre de ces deux fluides, ainsi nommés parce que la résine ou le verre étaient le plus souvent employés à la production de l'électricité (théorie de Symmer ou des deux fluides).

Pour Franklin, tous les corps à l'état d'équilibre électrique renferment une quantité constante d'électricité; que pour une raison quelconque ils viennent à être chargés d'une quantité plus grande, ils sont *électrisés positivement* ou en plus (+); qu'au contraire la charge devienne moindre, ils sont *électrisés négativement* ou en moins (—). Dans ces conditions, des phénomènes électriques se manifesteront par suite de la répulsion ou de l'attraction des fluides et ne cesseront que lorsque le retour à l'état d'équilibre aura été obtenu, soit par la disparition du fluide en excès, soit par la récupération de la quantité soustraite.

Chose singulière, malgré son peu d'intérêt, la théorie de Symmer a été jusqu'à présent préférée à celle de Franklin, et aujourd'hui encore l'enseignement officiel l'a conservée, se contentant de remplacer les termes *fluide vitré, fluide résineux* par les mots *fluide positif, fluide négatif*, qui naturellement n'ont plus alors aucune signification, du moment où l'on n'admet plus l'explication donnée par leur auteur.

De même que, pour expliquer les phénomènes lumineux ou calorifiques, quelques physiciens ont cru pouvoir faire intervenir dans l'explication des phénomènes électriques la notion de l'*éther*. Par le fait, rien ne prouve la vérité de l'existence de l'éther agissant par sa masse dans la production des phénomènes électriques, on pourrait tout aussi bien garder, dans la définition le nom de fluide électrique, mais, dans le livre cité plus haut, le Dr Bardet pense qu'il est préférable d'expliquer la théorie de Franklin par une hypothèse, qui, si elle ne peut être admise officiellement, a du moins l'avantage de faire comprendre plus facilement, à des gens peu versés dans la mécanique, que l'électricité n'est qu'un des modes de l'énergie. Voici l'hypothèse de Bardet, qui n'est d'ailleurs qu'une modification plus ou moins importante des résultats obtenus par quelques physiciens :

L'*éther*, personne ne l'ignore, est un fluide que l'on suppose remplir les espaces interplanétaires et pénétrer les espaces intermoléculaires des corps, partout où la matière tangible ne peut s'insinuer; en un mot, l'éther représente la matière à l'état le plus subtil qu'on puisse imaginer. Tout d'abord, on a voulu faire de l'*éther* un fluide hypothétique parfait, c'est-à-dire impondérable, mais l'observation plus exacte des phénomènes physiques et particulièrement des phénomènes électriques tendrait à faire croire que l'éther, considéré comme matière subtile, doit offrir une certaine pondérabilité; seulement nos moyens physiques d'expérimentation, forcément imparfaits, ne nous permettent pas d'apprécier cette pondérabilité, qui par conséquent peut être négligée, comme étant infiniment petite.

Lorsque l'*éther* est en mouvement, chaque molécule entre en vibration et oscille sur place, c'est-à-dire sans mouvement de translation, ne dépassant que fort peu son point de départ, soit dans un sens, soit dans l'autre. L'accomplissement d'un de ces mouvements s'appelle *ondulation*, et l'espace parcouru prend le nom de *longueur d'onde*. De la longueur d'*onde* dépendent trois ordres de phénomènes physiques, les phénomènes *calorifiques, lumineux* et *actiniques*.

Par l'analyse spectrale on peut facilement décomposer un rayon lumineux et en former le *spectre*. Les différentes couleurs se rangent, on le sait, dans l'ordre suivant : rouge, orangé, jaune, vert, bleu, indigo, violet. Cet ordre dépend de l'indice de réfrangibilité des couleurs, le rouge étant peu réfrangible et le violet au contraire l'étant extrêmement. Or aux rayons rouges correspondent les longueurs d'ondes les plus grandes, aux rayons violets les longueurs les plus courtes.

Si, poussant plus loin l'analyse, on étudie à l'aide d'un thermomètre différentiel de Leslie, ou mieux d'une pile de Nobili (pile thermo-électrique), les propriétés calorifiques du spectre, on constate que le maximum d'intensité se trouve dans le rouge et que le bleu et violet ne présentent plus d'action calorifique. Mais si l'on étudie la région de l'ultra-rouge, c'est-à-dire la partie non lumineuse située au delà du rouge, on peut voir qu'il y a encore indice de chaleur. *Conclusion :* Les ondes de grande longueur, même lorsqu'elles ne peuvent plus impressionner la rétine, sont la cause de phénomènes calorifiques.

Que l'on fasse le même essai pour étudier la puissance *actinique* ou chimique de la lumière, par exemple en impressionnant une plaque photographique, on constate que les rayons rouges, orangés, jaunes ont une action nulle, ou presque nulle que le bleu et le violet donnent le maximum d'énergie et que dans l'utra-violet, ou partie invisible, il y a encore une action très énergique. *Conclusion :* Les ondes courtes, même lorsqu'elles n'ont plus d'action sur la rétine, sont la cause des phénomènes actiniques.

Par conséquent, les vibrations de l'éther peuvent, suivant leur plus ou moins grande amplitude, donner lieu à la production des trois phénomènes distincts : chaleur, lumière, action actinique. On est donc en droit de conclure que, en dépit de leur différence ces phénomènes représentent bien des effets et ne peuvent être considérés comme des *agents physiques* distincts. Il y a des phénomènes *calorifiques, lumineux* et *actiniques;* mais il n'y pas d'agent chaleur, d'agent lumière, etc., comme on le croyait autrefois, puisque chaque ordre d'effets provient d'une même cause : les vibrations de l'éther.

Si l'état vibratoire de l'*éther* détermine les mouvements physiques que nous venons d'indiquer sommairement, ce n'est plus par vibration, mais bien par sa masse et en raison de sa translation véritable, que ce fluide agit pour produire des phénomènes électriques.

Tous les corps peuvent être considérés comme un agrégat de *molécules* matérielles qui, dans les corps composés, sont elles-mêmes formées d'une combinaison des *atomes* des corps simples constituants. On admet en mécanique que les différentes molécules et les atomes sont séparés par des espaces intermoléculaires ou interatomiques. Mais il y a loin de ces espaces, infiniment petits, aux pores grossiers accessibles à nos moyens d'investigation.

Lorsqu'on soumet au vide un corps quelconque, il s'en échappe souvent des bulles d'air. Mais ces bulles d'air ne remplissent que les *pores*. La matière grossière représentée par le fluide gazeux que nous connaissons n'est pas assez subtile pour pouvoir pénétrer à travers les *espaces moléculaires;* ceux-ci sont pénétrés, à la façon d'une éponge imbibée de liqueur, par l'éther, et la masse éthérée est probablement maintenue autour des atomes et molécules, par une force d'attraction analogue à la gravitation.

Or, à l'état de repos ou d'équilibre électrique, tout corps est imprégné d'une quantité d'éther constante, dont la valeur dépend de l'attraction que nous venons d'indiquer, mais est toujours constante pour un même corps.

Que par un phénomène physique quelconque, frottement, action chimique, etc., on vienne à troubler cet équilibre, la force qui maintenait en contact les molécules éthérées et les molécules matérielles se trouvera troublée, et le même corps se trouvera avoir gagné ou perdu une certaine quantité d'éther. Dès lors, il est *électrisé*, c'est-à-dire capable de manifester des propriétés physiques particulières.

Un corps sera donc électrisé lorsque, par suite d'une action quelconque, il se trouvera posséder une quantité d'éther supérieure ou inférieure à la quantité qu'il devrait normalement contenir.

Lorsque la quantité est supérieure à la normale, sa valeur est positive (+), et le corps en expérience est dit *électrisé positivement*. Si au contraire la quantité devient inférieure à la normale, sa valeur est négative (—), et il est dit *électrisé négativement*.

Cette théorie se rapproche beaucoup, comme on peut facilement s'en rendre compte, de la théorie de Franklin; la seule différence est que l'illustre physicien admettait un fluide particulier, tandis qu'aujourd'hui la physique moderne ne considère l'électricité que comme une manifestation de l'énergie.

Dans les phénomènes dynamiques, le phénomène reste le même; mais tandis que dans l'exemple cité plus haut les corps électrisés sont supposés conserver leur charge, on verra que dans les phénomènes dynamiques il y a une véritable circulation de l'électricité et par conséquent de l'éther.

D'ailleurs, quelle que soit la théorie adoptée, les termes *fluide positif*, *fluide négatif* subsistent toujours; par conséquent, c'est seulement l'interprétation de la cause du phénomène qui diffère.

B. *Unité de l'énergie électrique. Qualités du fluide électrique.* — Quelque grande que soit la différence que l'on puisse constater dans l'énergie des manifestations électriques ou dans la manière dont se présentent les phénomènes, l'origine est la même; tout dépend des *qualités* du fluide électrique.

Il semble y avoir une grande différence entre l'*électricité statique* et l'*électricité dynamique;* cette différence paraît même telle, que divers écrivains, peu au courant de la physique, ne sont pas éloignés de croire ces deux électricités d'aussi différente nature que peuvent l'être des substances telles que le curare ou la strychnine [1].

Une saine interprétation des faits montre vite l'erreur où l'on tombait en pensant ainsi. Une *machine électro-statique*, une *pile*, une *machine dynamo* ou *magnéto-électrique* peuvent produire des effets *statiques* ou *dynamique*, selon les conditions dans lesquelles l'expérience est faite.

L'*électricité statique*, c'est le fluide électrique considéré à l'état de repos; l'*électricité dynamique*, c'est l'électricité en mouvement.

Prenons des exemples :

Si l'on frotte un bâton de verre avec un morceau de drap, on constate que chacun de ces corps est électrisé, mais que les signes sont différents. L'un, en effet, le verre, s'est chargé d'un excès de fluide : il est positif; le drap, au contraire, ayant perdu une partie de la quantité normale de fluide qu'il devrait posséder, est électrisé négativement.

Or ces deux corps conservent longtemps leur électrisation; ils la conserveraient même indéfiniment si l'air ne leur enlevait peu à peu leur charge. Ici, l'électricité est donc *statique*, c'est-à-dire au repos, puisqu'elle demeure sur l'objet qui en est chargé.

Mais le verre ne conserve ainsi la charge que parce qu'il est *mauvais conducteur* de l'électricité. Si nous avions pris un bâton de métal, le phénomène électrique n'aurait pu devenir apparent qu'à la condition d'*isoler* le métal *bon conducteur*.

Que se passe-t-il dans une machine électro-statique ? La charge du plateau de verre, agissant par influence sur les cylindres conducteurs, accumule sur ceux-ci une certaine quantité de fluide; mais cette charge ne s'y conserve que si les conducteurs sont isolés sur des tiges de verre. Vient-on à mettre une bouteille de Leyde en communication avec la machine, cet appareil de *condensation* se charge à l'intérieur de fluide positif, si la source est positive; à l'extérieur, de fluide négatif. Une fois chargée, la bouteille peut rester très longtemps à l'état électrique. Ici encore, l'électricité est statique ou en repos.

Tels sont les phénomènes généralement observés dans l'usage des instruments employés pour étudier les effets de l'électricité à l'état statique. Prenons maintenant un certain nombre de couples, ou éléments, d'une pile quelconque, en fonction; si l'on ferme le circuit sur un voltamètre, appareil destiné à mettre en évidence la décomposition de l'eau par l'action de la pile, ou sur un galvanomètre, boussole dont l'aiguille est juxtaposée à un grand nombre de tours d'un fil conducteur entouré de soie, on remarque pendant toute la durée d'action de l'élément, que l'eau est décomposée ou que l'aiguille aimantée est déviée avec constance. L'interprétation du phénomène démontre qu'il est dû à la circulaire d'un flux d'électricité.

Ici donc, l'électricité est en mouvement et est devenue *dynamique*.

1. L'incertitude des notions de physique de certains auteurs est telle que nous pourrions sans grand'peine en citer plusieurs qui écrivent que le fluide produit par des machines de même ordre (statique ou induction) est très différent dans son essence même, à intensité égale, selon que la machine est de tel ou tel modèle ou que la bobine est construite avec tel ou tel métal. C'est là une erreur grossière, qui prouve combien des notions de physique, au moins élémentaires, sont nécessaires à ceux qui veulent écrire sur l'électricité, fût-elle médicale.

Mais il est possible de transformer l'une en l'autre les électricités fournies par ces deux électro-moteurs, pourvu que l'on use d'un dispositif spécial d'expérience.

Avec une puissante machine électro-statique, on peut décomposer de l'eau et faire dévier l'aiguille d'un galvanomètre; il suffit pour cela de mettre l'une des bornes du voltamètre ou du galvanomètre spécial, disposé à cet effet, en communication avec le conducteur métallique de la machine et d'attacher à l'autre borne un fil conducteur touchant au sol.

D'autre part, il est possible de transformer l'électricité de la pile en électricité statique. En appliquant chacun des deux pôles de celle-ci sur chacun des deux plateaux d'un électroscope condensateur à feuilles d'or, on voit diverger les feuilles lorsque, après avoir rompu le contact, on enlève le plateau supérieur. La divergence des feuilles d'or prouve qu'il y a eu mise en liberté d'une certaine quantité d'électricité qui, après s'être accumulée dans l'appareil, y reste à l'état *statique* ou de repos.

Nous ne parlerons pas ici d'électricité produite par les machines d'induction; qu'il nous suffise de signaler la possibilité d'obtenir à volonté, à l'aide de ces appareils, des effets statiques ou dynamiques.

L'identité de la nature de l'électricité, quelle qu'en soit la source, est donc mise hors de doute; mais alors d'où provient la diversité si grande des effets? Car il est évident que l'on obtient des phénomènes très différents avec la pile et la machine électrique.

Avec quelques couples, à peine capables de donner une petite étincelle, on peut décomposer de l'eau, volatiliser un fil de fer fin, et, si les pôles sont convenablement appliqués sur la peau de l'homme, produire des effets caustiques d'une dangereuse énergie.

Une puissante machine électro-statique, au contraire, donnera des effets à peine appréciables, si l'on ferme ses pôles sur un voltamètre, fera seulement rougir un fil très fin, et ne produira aucun phénomène sensible, si ses pôles sont appliqués sur la peau; mais, par contre, une étincelle vive et brillante jaillira entre les conducteurs, et, si l'on approche la main, on éprouvera une commotion violente.

Où trouver l'explication de cette différence d'effets, à première vue si étrange?

C'est ici qu'interviennent les phénomènes de *quantité* et de *tension*; la connaissance de ces faits si importants est le plus souvent nulle chez la plupart des personnes qui n'ont pas fait de l'électricité une étude approfondie, et cependant de leur notion nette, claire et précise, dépend essentiellement l'interprétation saine des phénomènes électriques. C'est pourquoi nous insistons sur toutes ces définitions, naturellement arides, mais d'où dérivent des considérations tellement intéressantes, qu'il est impossible de passer sous silence l'explication de ces termes techniques.

Nous avons vu que la mise en liberté de l'électricité s'opérait par une action chimique ou mécanique exercée sur les corps. On est convenu d'appeler *force électro-motrice* la force qui lutte contre le retour à l'état d'équilibre électrique des corps électrisés, ou, si l'on veut, contre la remise en équilibre des masses d'éther qui imprègnent les corps ainsi mis en mouvement. L'énergie de cette force électro-motrice dépend : 1° de la nature de l'action exercée sur les corps en présence, et par conséquent, lorsqu'il s'agit d'une action chimique, de l'affinité de ceux-ci; 2° de la nature même des corps.

En effet, d'une part, l'énergie de la répulsion des fluides au contact sera très grande, si la force électro-motrice est elle-même énergique; et, d'autre part, cette répulsion se fera d'autant plus facilement que, par leur nature, les corps en présence se prêteront plus facilement à l'ébranlement moléculaire cause première de la production d'électricité.

La *tension* est donc le plus ou moins d'énergie avec laquelle l'électricité tend à s'éloigner de sa source.

Voilà pourquoi on obtient, avec les machines électriques, des effets mécaniques violents.

Si nous n'avons pas parlé jusqu'ici de la *quantité* d'électricité produite, c'est que le besoin ne s'en fait pas encore sentir; il faut bien se pénétrer, en effet, que l'énergie des effets mécaniques de l'électricité ne dépend nullement de la quantité d'électricité produite, mais seulement de sa *tension*, et que celle-ci est absolument indépendante de la quantité d'électricité dégagée.

Une comparaison très simple nous fera d'ailleurs facilement comprendre. Nous avons dit plus haut que les phénomènes électriques ne peuvent mieux se comparer qu'aux phénomènes hydrauliques.

En effet, que se passe-t-il journellement sous nos yeux? Tel fleuve débitant des milliers de mètres cubes d'eau à la minute, mais n'ayant qu'une pente insensible, sera incapable de produire une action mécanique; tandis qu'un petit ruisseau, coulant en torrent du sommet d'une montagne, communiquera une impulsion énergique à la roue d'un moulin.

Autre exemple : un réservoir d'eau renfermant 1000 mètres cubes d'eau, mais n'ayant que 1 mètre de profondeur, sera incapable d'élever un jet d'eau à plus de 1 mètre. Pourquoi? Parce que la grandeur de l'effet sera, dans ce cas, proportionnelle à la pression et non à la masse du liquide. Au contraire, mettez 1 mètre cube d'eau dans un tube étroit, permettant au liquide de s'élever à une hauteur de 10 mètres, vous pourrez obtenir avec cette faible masse un jet d'une hauteur de 10 mètres, parce que la pression sera considérable.

Eh bien! pour l'électricité, la *tension* est équivalente à ce qu'est la *pression* pour les liquides. Voilà pourquoi les machines à haute tension, comme les machines à frottement, sont capables de produire des effets mécaniques considérables.

Les piles, au contraire, sont des appareils à faible tension : 1° parce que la *force électro-motrice* est relativement faible et variable avec la nature de chaque élément; 2° parce que la nature des corps en présence se prête mal à l'ébranlement moléculaire capable de produire la mise en liberté du fluide électrique.

Mais, par contre, la *quantité* d'électricité fournie par la pile est considérable.

C'est que la quantité du débit dépend, non plus de l'énergie de la force électro-motrice, mais bien du poids de la matière dépensée à produire l'action chimique ou de la force dépensée à produire le mouvement, ce qui revient au même.

En effet, brûler du zinc dans une pile ou du carbone dans une machine à vapeur ou dans l'organisme, pour produire la force destinée à mettre en rotation une machine à plateau, c'est toujours dépenser de la matière, et il est prouvé par l'expérience qu'à chaque équivalent de zinc ou de carbone brûlé correspond la mise en liberté d'une quantité d'électricité suffisante pour dégager, par électrolyse, un équivalent d'hydrogène.

Or les machines électro-statiques produisent une

quantité d'électricité infiniment plus faible que la pile, mais la petite quantité d'électricité fournie possède une tension considérable. La pile, au contraire, fournit d'autant plus que la surface du zinc attaqué est plus grande ; mais la tension est faible. Si donc nous reprenons la comparaison que nous faisions tout à l'heure, nous pourrons comparer la pile à un vaste réservoir à basse pression, et la machine électro-statique à un réservoir de faible capacité, mais à haute pression.

En résumé :

1° La mise en liberté de l'électricité se fait sous l'action d'une *force électro-motrice* dont l'énergie varie avec les corps en action ; l'électricité peut exister à l'état *statique* ou à l'état *dynamique*. Quel que soit l'état sous lequel elle se trouve, l'électricité est de même nature.

2° De l'énergie de la force électro-motrice dépend la *tension*, c'est-à-dire la puissance d'expansion du fluide électrique. La *tension* et la *force électro-motrice* sont donc deux termes qui peuvent s'employer l'un pour l'autre, puisque les fonctions qu'ils expriment sont proportionnelles.

3° La *quantité* d'électricité mise en liberté peut, dans la plupart des cas, être considérée comme indépendante de la tension, et proportionnelle à la quantité de force mécanique ou chimique dépensée pour mettre en action la force électro-motrice.

Au mot *tension* on substitue aujourd'hui, avec raison, le terme *potentiel* ; mais c'est avec intention que nous conserverons le plus souvent la vieille expression. Rien de plus difficile, en effet, que de définir le potentiel, qui est une fonction mathématique dont l'interprétation dérive du calcul infinitésimal. Toutes les définitions du potentiel sont très vagues ; voici la meilleure : « Le potentiel d'un corps est la provision de force accumulée dans ce corps. » (R. PICTET, *Mémoire sur la liquéfaction de l'oxygène*.) Il est fâcheux que la compréhension de cette fonction ne soit pas à la portée de tout le monde, car, avec la donnée du potentiel, la théorie mathématique de l'électricité devient aussi nette et aussi claire que la théorie des phénomènes optiques ou caloriques.

Tout corps qui se trouvera à un potentiel supérieur à celui d'un autre corps agira naturellement sur ce corps par l'énergie qu'il se trouvera posséder. Quand deux corps sont électrisés par frottement l'un contre l'autre, le potentiel de l'un est positif, le potentiel de l'autre est négatif.

Dans la pile, l'énergie potentielle se manifeste au pôle positif et l'énergie d'action de la pile dépend justement du plus ou moins de différence de potentiel existant entre les deux pôles. La *tension* d'une pile se mesurera donc par la *différence de potentiel* aux deux pôles.

C. *Mesure de l'énergie électrique.* — L'électricité étant un véritable médicament, le médecin doit être à même de la doser aussi facilement qu'une substance ordinairement employée en thérapeutique, et pour cela il n'a qu'à se servir des *unités électriques* admises par le congrès des électriciens de 1881.

Le dosage exact de l'électricité est surtout nécessaire dans l'emploi des courants galvaniques, et se fait à l'aide d'instruments et de méthodes que nous aurons à signaler plus loin. Qu'il nous suffise d'indiquer pour le moment que le *galvanomètre* est une véritable balance et les *caisses de résistances* ou *rhéostats* de véritables boîtes de poids qui permettent de doser l'électricité avec une admirable précision. Mais, après avoir parlé de l'électricité et de ses qualités, il nous faut établir immédiatement comment on peut les mesurer (voy. § 70 et suivants).

Nous avons vu, dans l'article précédent, que la cause même de l'électricité, la *force électro-motrice*, constante pour une même action, déterminait la *tension*. De plus nous avons constaté qu'en outre de cette tension il fallait tenir compte de la *quantité* d'électricité débitée suivant que la force électro-motrice agit sur des éléments à plus ou moins grande surface.

Outre la *tension* et la *quantité* d'électricité, il nous faut encore pouvoir mesurer l'*intensité* de l'action électrique, les *résistances* qui peuvent diminuer cette intensité et enfin la *capacité* des appareils dans lesquels on peut emmagasiner l'électricité.

L'unité de *force électro-motrice* s'appelle le VOLT ; on l'a choisie telle qu'il se trouve qu'un élément Daniell au sulfate de cuivre représente presque exactement l'énergie du *volt* (volt vient du nom de Volta).

On nomme *résistance* l'énergie passive opposée par les corps traversés par l'électricité au passage du fluide ; plus un conducteur est étroit ou long, plus il est résistant. La conductibilité de la substance même influe aussi, bien entendu, sur la résistance.

L'unité de *résistance* prend le nom d'OHM, il est calculé de telle façon que sa valeur approximative est représentée par une colonne de mercure de 1 millimètre carré de section et de un mètre de longueur. (Un tel conducteur aurait une valeur absolue de 0,904 *ohm*.)

Il est bien évident que pour qu'il y ait passage du fluide électrique à travers la résistance, il doit y avoir dépense d'une certaine énergie impulsive ; plus la *tension*, c'est-à-dire la *force électro-motrice*, sera grande et plus il y aura de rapidité dans la circulation du fluide à travers le conducteur, par suite plus la quantité de fluide transportée sera grande ; inversement, plus la résistance sera forte et moins le débit sera rapide et abondant. Le nom d'*intensité* a été réservé pour exprimer la quantité d'électricité qui traverse le conducteur avec plus ou moins de rapidité, mais sans tenir compte de la notion de temps. D'après ce que nous venons de dire, l'*intensité* d'un courant sera directement proportionnelle à la force électro-motrice et inversement proportionnelle à la résistance du circuit.

L'unité d'insensité a été nommée AMPÈRE, du nom de l'illustre physicien français. Cette dénomination n'existe que depuis 1881 ; avant cette époque, l'unité d'intensité portait le nom de *weber* ; mais, comme sous ce nom se trouvait aussi comprise la notion de *quantité* électrique, le congrès des électriciens a supprimé le mot *weber* afin de pas faire confusion, et l'a remplacé par celui d'*ampère*.

D'après la définition que nous venons de donner de l'intensité :

$$I = \frac{E}{R}$$

On voit que, pour être égale à 1, l'intensité, fournie par une énergie électrique dont la force électro-motrice est égale à 1, devra lutter contre une résistance également égale à 1. Par conséquent un courant d'une énergie de 1 *volt* (unité E), passant dans un conducteur d'une résistance égale à 1 *ohm* (unité R), aura une intensité de 1 *ampère* (unité I).

En médecine les courants doués d'une intensité de un *ampère* sont d'une énergie beaucoup trop grande et on a subdivisé l'*ampère* en millièmes. C'est donc en *milliampères* que sont gradués les appareils employés en médecine.

L'unité de quantité électrique porte le nom de COULOMB, et représente l'*ampère* en y associant la notion de l'unité de temps. Un courant de 1 *volt* passant dans 1 *ohm* dans l'unité de temps ou la *seconde* débite un *coulomb*. Autrement dit, un courant de 1 *ampère* ou de l'unité d'intensité, lorsque cette intensité se maintient d'une façon constante, débite un *coulomb* par seconde.

L'unité de *capacité* électrique est peu employée; aussi nous contentons-nous d'en donner la définition : on appelle FARAD, du nom de Faraday, la capacité d'un condensateur qui, sous une différence de potentiel (tension) des armures égale à un *volt*, prend une charge d'électricité égale à un *coulomb*.

Comme on le voit, les noms des grands électriciens, Volta, Ohm, Ampère, Coulomb, Faraday, ont servi à donner des noms aux unités électriques.

Ces unités ne sont pas encore établies d'une manière définitive, le *volt* et l'*ohm* sont encore à déterminer d'une manière exacte et par conséquent la valeur des autres unités qui en dérivent reste incertaine. C'est que les valeurs attribuées à ces unités doivent être telles qu'on puisse convertir à l'aide des chiffres, en calorique, en équivalent mécanique, tout travail électrique. Par suite, les unités électriques se trouvent ainsi rattachées au système C, G, S, ou système métrique usuel du *centimètre, gramme, seconde*.

Une commission scientifique internationale a été réunie à Paris en 1882 pour étudier le moyen de déterminer facilement et définitivement la valeur de l'*ohm* et du *volt*. Mais, en attendant ces travaux, on prend comme étalons des appareils construits d'après les données suivantes, qui d'ailleurs diffèrent certainement de très peu du résultat exact.

On considère le *volt* comme égal à la force électromotrice d'un couple cuivre et zinc amalgamé dont le cuivre plonge dans un vase poreux rempli d'une solution d'azotate de cuivre et le zinc dans de l'eau additionnée de 1/12 d'acide sulfurique. Cet élément est légèrement plus faible que le Daniël qui vaut 1 volt, 079 exactement.

L'ohm est représenté par la résistance d'une colonne de mercure de 1 millimètre carré de section et d'une longueur non encore établie, mais un peu supérieure au mètre. Cette longueur est calculée pour une température de 0° centigrade.

Ainsi établi, l'ohm vaut environ la résistance d'un fil de cuivre de 1 millimètre de diamètre et de 48 mètres de long, 100 mètres de fil télégraphique français (4 millimètres de diamètre), équivalent très à peu près à 1 ohm.

Électricité statique. — Les phénomènes d'électrisation par frottement ou par *influence*, souvent appelée aussi plus justement *induction*, étant connus de tout le monde, nous ne voulons pas surcharger cet article, déjà très rempli, par l'explication des phénomènes de physique élémentaire et nous passerons immédiatement à la description des appareils :

Les machines électro-statiques sont des machines chargées de transformer le mouvement en électricité; toutes par conséquent demandent le déploiement d'une certaine quantité d'énergie et sont par conséquent d'un usage assez difficile.

Pour faciliter leur étude, nous les diviserons en *machines à frottement*, *machines à induction* proprement dite et *machines mixtes*, c'est-à-dire participant des machines à frottement et des machines à induction.

Le terme *induction* pourrait ici faire naître une erreur; cette expressien est synonyme d'*influence*; mais nous préférons employer le mot induction, justement parce qu'il exprime la même idée que pour les appareils *volta-faradiques*. Aussi bien en statique qu'en dynamique, les machines à induction sont basées sur l'action à distance d'une source d'électricité constante. C'est pourquoi nous avons adopté le terme *induction* qui tend aujourd'hui à remplacer l'expression l'*influence*.

Lorsqu'un conducteur isolé est influencé, la charge d'électricité qu'il peut contenir dépend, bien entendu, de sa *capacité*, c'est-à-dire de sa surface, sans que la capacité influe en quoi que ce soit sur la *tension* de l'électricité sur ce conducteur.

Étant donnée une masse quelconque d'électricité, elle agit, on le sait, par répulsion sur une autre masse de même signe. Cette répulsion peut servir à mesurer la quantité d'électricité. Supposons deux masses d'électricité de même signe, égales, agissant l'une sur l'autre; nous appellerons *unité de masse* ou *de quantité* celle qui, agissant à l'unité de distance par répulsion sur une masse égale et de même signe, produira l'unité de force.

Maintenant l'*unité de capacité* sera représentée par un conducteur qui sera chargé par l'unité de quantité électrique. Il est bien évident que plus un conducteur sera grand, plus il pourra contenir de quantités électriques, mais toujours sans que la *tension* soit modifiée.

La *tension* ici sera représentée par le plus ou moins d'énergie que pourra mettre le fluide électrique à jaillir hors de son conducteur.

Quand les deux fluides se recombinent, on sait qu'il se produit une étincelle. Or la longueur de l'étincelle mesurera l'énergie de la tension d'une machine. La quantité au contraire sera mesurée par les efforts plus ou moins considérables produits comme travail.

Prenons pour exemple une machine statique pourvue d'un petit conducteur; on pourra en tirer de très longues étincelles très supportables, car la tension seule mesure la longueur; mais augmentons la grosseur du conducteur; la longueur de l'étincelle n'augmentera pas, mais elles seront plus rares, parce que la machine mettra plus de temps à couvrir la surface; si à ce moment on reçoit l'étincelle, on éprouve une commotion plus forte que la première fois. C'est que la quantité d'électricité est cette fois beaucoup plus grande.

La *tension* des machines statiques est infinie; il en résulte que, lorsque la *quantité* vient ajouter ses effets à ceux de la tension, on obtient des effets foudroyants. Cela est facile à comprendre par comparaison : chargez un fusil avec une balle de liège et tirez; l'objet atteint ne sera pas endommagé, tandis qu'avec une balle de plomb il eût été mis en pièces. Dans les deux cas pourtant, la force de projection est la même.

Cette question est fort importante au point de vue médical dans l'emploi des machines statiques. Le plus souvent, on devra se servir de machines de faible *capacité*; c'est dire qu'il faut toujours s'abstenir de l'usage des condensateurs. Si par force ou par besoin on se sert de machines de grande capacité ou de condensateurs (ce qui revient au même), il faudrait avoir soin de ne pas tirer de longues étincelles, c'est-à-dire de ne pas permettre au fluide électrique d'acquérir une tension dan-

gereuse, dont les effets, s'ajoutant aux effets de quantité, pourraient déterminer des accidents. Nous reviendrons d'ailleurs sur ces recommandations en traitant de l'emploi thérapeutique de l'électricité statique.

A. MACHINES À FROTTEMENT.

Machine de Ramsdem. — Cette machine est l'instrument classique encore employé aujourd'hui dans les collèges et qui fait partie de tous les cabinets de physique.

Un grand plateau de verre AB maintenu par des montants solides est mis en mouvement par une manivelle M et repose sur une table HK. Il frotte contre des coussins placés par paires à la partie inférieure et supérieure des montants qui le supportent. Les coussins sont reliés ensemble sur un même montant par des bandes d'étain et sont mis en communication avec le sol par une chaîne. conducteurs, dont la charge augmente tant que l'équilibre n'est pas établi entre la répulsion du fluide du conducteur et les charges nouvelles qui arrivent: mais, un moment arrive où les molécules électriques du conducteur ont acquis une tension telle qu'elles repoussent les nouvelles quantités produites par l'action du plateau de verre; la charge maximum est alors atteinte.

Règle générale, il doit y avoir proportion entre les dimensions du conducteur et la grandeur du plateau de verre; il ne servirait à rien d'augmenter indéfiniment les dimensions des conducteurs, car alors le débit de la machine n'arrivant pas à compenser les pertes occasionnées par les fuites, l'électricité n'acquerrait pas une tension suffisante. Au contraire, pour l'usage médical, il vaut mieux avoir des conducteurs un peu faibles, ce qui permet d'obtenir des étincelles à haute tension sans

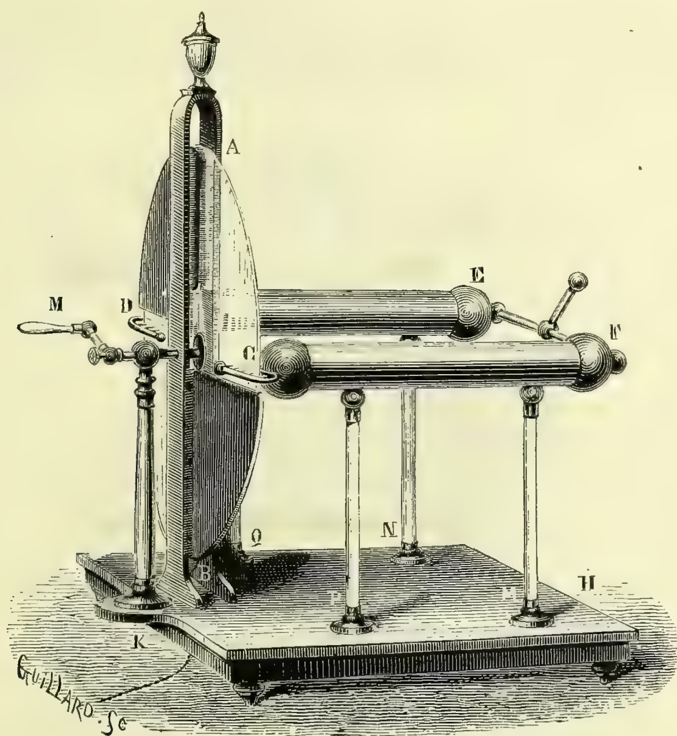


Fig. 313. — Machine de Ramsdem.

Le frottement du verre sur les coussins détermine l'électrisation de ces objets, le verre prenant un potentiel positif et les coussins un potentiel négatif neutralisé par la communication avec le sol. Le plateau de verre électrisé positivement est entraîné par rotation entre des peignes en fer à cheval CD qui terminent de gros conducteurs cylindriques isolés sur des bâtons de verre et liés ensemble par la tige métallique EF. Le plateau électrisé agit par induction sur les conducteurs, détermine sur les peignes une tension négative; le fluide électrique s'écoule par les pointes et neutralise ainsi le plateau de verre, tandis que les extrémités des conducteurs, prennent une tension positive.

La rotation du disque de verre amène toujours de nouvelles couches électrisées devant les peignes; il en résulte une répulsion permanente du fluide positif des effets de quantité. Seulement il se produit alors parfois des étincelles qui éclatent entre le peigne et l'axe du plateau de verre, chose ennuyeuse, parce que le malade sur lequel on opère éprouve un choc en retour parfois très violent. On peut conjurer, mais imparfaitement, cet inconvénient, en recouvrant les extrémités des peignes par des petits plateaux d'ébonite.

Machine de Nairne. — Cette machine (fig. 314) est basée sur le même principe que celle de Ramsdem, mais elle peut donner les deux électricités.

Une manivelle ARC met en rotaton un gros manchon de verre tournant sur un axe isolé. Le verre frottant sur un coussin situé le long d'un conducteur métallique EF, est électrisé positivement, tandis que la charge négative du coussin reste sur le conducteur, qui est isolé. Le manchon électrisé arrive en tournant devant

un peigne long et horizontal fixé au conducteur également isolé GH qu'il charge positivement. Deux arcs métalliques K,M en contact avec les conducteurs sont légèrement espacés, et on voit une étincelle jaillir entre eux, par suite du retour à l'état d'équilibre électrique.

En opérant ainsi, on n'obtient que de très faibles effets; mais, si l'on met en communication avec le sol, soit le conducteur positif, soit le conducteur négatif, on obtient à volonté sur le conducteur qui est resté isolé une assez forte charge.

La machine de Nairne n'a qu'un avantage, permettre d'user à volonté de l'une ou de l'autre électricité; mais, aujourd'hui que l'on possède des instruments beaucoup plus perfectionnés, elle n'a plus qu'un intérêt historique.

B. Machine a induction proprement dite.

Electrophore. — Au siècle dernier les machines électriques étaient si peu utilisables, par suite des défauts de leur construction, que tous les laboratoires possédaient un électrophore, dont on se servait pour charger des bouteilles de Leyde, toutes les fois où l'on avait besoin d'employer l'étincelle électrique. Si nous faisons la théorie de cet apparel, c'est que sa connaissance est nécessaire pour comprendre le fonctionnement des machines genre Holtz, Carré, etc.

L'électrophore, comme on le voit (fig. 315), est un instrument formé de deux pièces : 1° un gâteau de résine, coulé dans un moule en bois qui lui sert de support; 2° un plateau métallique, formé soit d'une lame de cuivre un peu épaisse, soit plus simplement d'un plateau de bois recouvert de papier d'étain. Ce plateau métallique peut se mouvoir à l'aide d'un manche en verre. Pour se servir de l'instrument, le plateau AB (fig. 316) est battu légèrement deux ou trois fois avec une peau de chat; celle-ci est électrisée positivement, et la résine reste chargée d'électricité négative.

La résine, corps mauvais conducteur, est pénétrée par l'électricité, et par suite on aura beau la toucher, elle ne perdra pas son fluide, ou du moins les molécules superficielles seules pourront se trouver neutralisées. Si alors on superpose au gâteau de résine le plateau CD en le tenant par le manche EF, qui est en verre et par suite est isolé, la charge négative agira sur le métal par *simple induction de voisinage et non par contact*, principe important à établir.

Par suite, il y aura rupture de l'équilibre électrique du plateau, la partie inférieure prenant un potentiel positif et la partie supérieure, la plus éloignée du gâteau, un potentiel négatif. Si alors on touche pendant un instant, avec le doigt, cette face supérieure, elle prendra le potentiel du sol, de telle sorte que le plateau restera chargé positivement lorqu'on lui fera quitter le contact du gâteau. C'est là d'ailleurs le principe d'électrisation par induction.

On peut en effet, en soulevant le plateau métallique par son manche, en tirer une étincelle, et le même phénomène se produira toutes les fois qu'on répétera la petite opération décrite ci-dessus.

Ce qu'il faut retenir de cette démonstration, c'est qu'à l'aide d'une charge électrique assez faible, et sans que cette charge soit théoriquement diminuée, on peut électriser indéfiniment un corps métallique isolé. C'est ainsi que Volta a pu tirer des étincelles d'un électrophore dont le gâteau de résine avait conservé sa charge pendant plus de deux années.

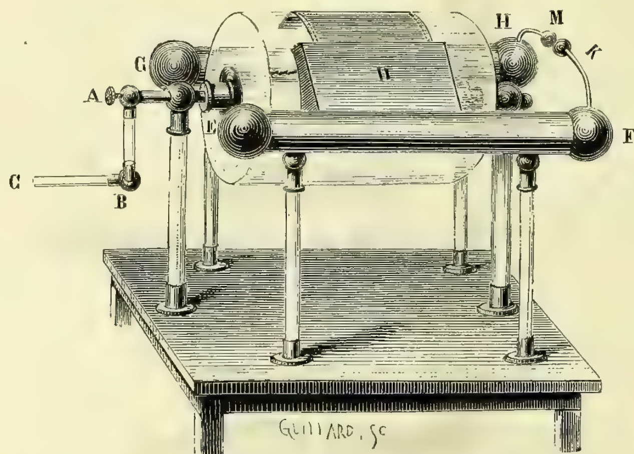


Fig. 314. — Machine de Nairne.

Il ne faudrait pas s'imaginer que l'électrisation soit ainsi produite sans travail; ici l'induction est produite par une charge constante, mais cette charge n'agit que tant qu'on ajoute le mouvement à son action, et ce qui se transforme en électricité c'est la faible force dépensée à faire mouvoir le plateau métallique. Les appareils construits sur ce principe sont ceux que Mascart appelle machines électriques fondées sur l'influence et le transport.

Machine de Holtz. — La théorie de la machine de Holtz, comme celle de tous les appareils à double influence ou diélectriques, est excessivement compliquée; nous ne nous étendrons donc pas sur des explications qui nous entraîneraient trop loin, nous contentant de renvoyer aux traités spéciaux les lecteurs qui voudraient compléter les notions forcément imparfaites que nous allons donner.

Cet appareil, dont on voit la représentation exacte dans la figure 317, se compose théoriquement des pièces suivantes : Un plateau de verre mince C (fig. 318) tourne

avec rapidité, dans le sens des flèches, entre un plateau de verre fixe AB et un double système de peignes et de conducteurs métalliques PQ. Le plateau mobile est plein, le plateau fixe possède au centre un trou circulaire qui laisse passer l'axe destiné à mouvoir le plateau mobile à l'aide d'une manivelle (ou mieux d'un double système de poulies, afin d'obtenir, par renvoi de mouvement, une vitesse suffisante); de plus, deux fenêtres A et B y sont ménagées; au-dessus de ces fenêtres en A, au-dessous en B, sont collées deux bandes de papier terminées par des languettes *a* et *b* dont la pointe, légèrement obtuse, est, on le voit, dirigée en sens inverse du mouvement de rotation du plateau C. De l'autre côté de ce plateau et en face des fenêtres se trouvent les peignes métalliques P, Q. Ces peignes sont fixes et prolongent des conducteurs métalliques, lesquels sont terminés à gauche P′ Q′ de la figure par des excitateurs dont les extrémités en boule *p q* peuvent s'écarter plus ou moins par le mouvement des excitateurs P′ Q′, munis à cet effet de manches insolants. On remarquera que dans cette figure théorique nous avons figuré les pièces de la machine éloignées les unes des autres, mais dans la pratique on rapproche au contraire le plus possible ces parties mécaniques pour obtenir le meilleur rendement.

Quand on veut faire fonctionner l'appareil, on approche d'abord au contact les boules *p*, *q* des excitateurs P′ Q′, ce qui ne fait qu'un de ces pièces métalliques et des peignes P, Q, qui se trouvent ainsi réunis, puis, mettant en rotation le plateau C, on touche l'une des armatures de papier A, par exemple avec un corps électrisé, généralement une feuille d'ébonite frottée avec de la laine; on électrise ainsi cette armature négativement; au bout de quelques tours, la machine est amorcée ce qu'on sent à une légère augmentation dans la résistance éprouvée en tournant; en même temps, on entend un bruit crépitant particulier, et, si l'on opère dans l'obscurité, on voit une nappe lumineuse s'épanouir sur le plateau tournant, au-dessous du peigne P, cette nappe semble aller à la rencontre du disque, tan-

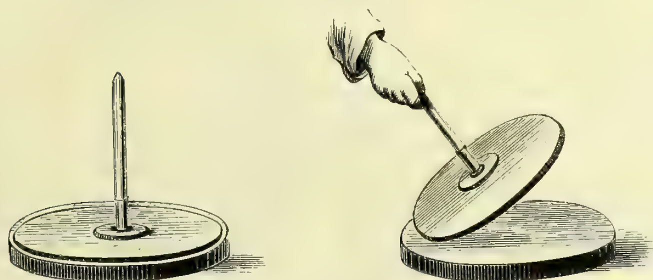


Fig. 315. — Electrophore.

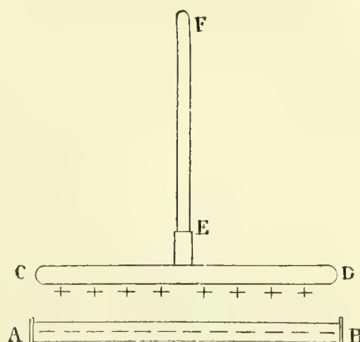


Fig. 316. — Fonctionnement de l'électrophore.

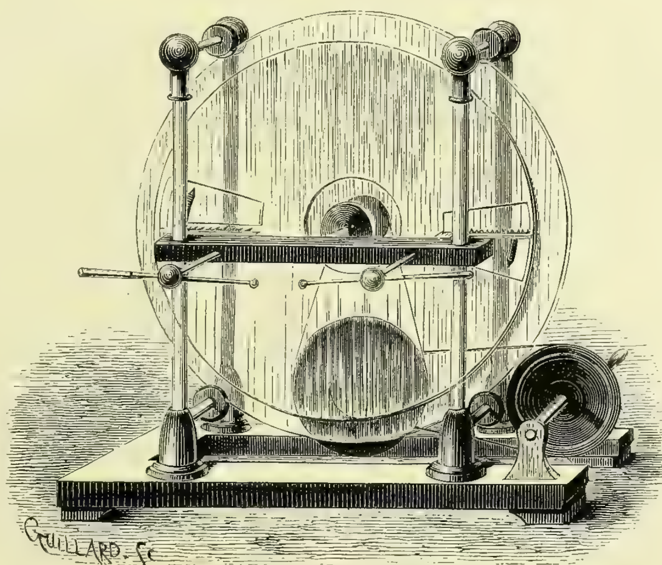


Fig. 317. — Machine de Holtz.

dis qu'au peigne Q on voit des points lumineux. Ce phénomène indique que du fluide positif s'écoule en P et du fluide négatif en Q. On constate de plus que l'armature B s'est électrisée positivement.

Si alors on écarte peu à peu les excitateurs P′, Q′, un

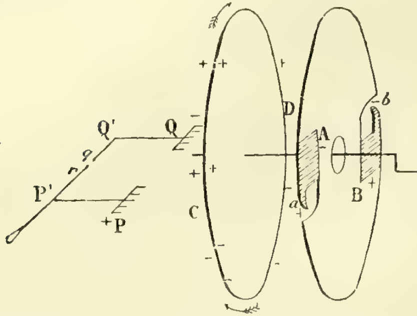


Fig. 318. — Pièces essentielles de la machine de Holtz.

torrent d'étincelles brillantes, pouvant atteindre 20 à 30 centimètre dans les cas les plus heureux, jaillit entre les boules *p* et *q*.

Comment expliquer le fonctionnement de cette machine, dont le débit est incomparablement plus abondant que celui de toutes les autres machines électrostatiques ? Aucune théorie satisfaisante n'a été donnée. Nous n'avons pas la prétention d'en imaginer une nouvelle, mais cependant nous allons esquisser quelques considérations qui pourront peut-être satisfaire l'esprit, sinon la raison.

L'armature A électrisée négativement agit par influence sur le peigne P à travers le plateau C, qui, on le sait, tourne rapidement. Un flot de fluide positif s'écoule donc sur le plateau qui le transporte au devant du peigne Q, où le plateau se trouve neutralisé par le fluide négatif qui, repoussé en P, a suivi tout le conducteur PP′Q′Q. En même temps a eu lieu l'électrisation par influence de l'armature B, qui, à son tour, agira sur Q comme l'armature négative A agit sur P. Et, comme le plateau de verre C tourne toujours, il en résulte une circulation perpétuelle d'électricité qui du peigne P passe sur le plateau pour faire retour par le peigne Q sous l'action d'influence inverse des armatures A et B.

Puisque nous parlons de *circulation* de fluide, autrement dit de *courant*, nous ne saurions mieux comparer la machine de Holtz qu'à une pile. On sait que dans la pile l'action électrique se produit au contact du zinc et du liquide excitateur ; le courant produit va dans le sens du positif, du zinc au cuivre dans l'intérieur de la pile et du cuivre au zinc à l'extérieur, et il y a ainsi une continuité d'action électrique, une véritable circulation de fluide. Or nous pouvons considérer la machine de Holtz comme une pile où le zinc est représenté par le peigne P situé en face de l'armature *négative*, le plateau tournant joue le rôle du liquide qui dans la pile sert de conducteur, et le courant arrive ainsi en Q, où le peigne négatif peut être considéré comme jouant le rôle du cuivre ou électrode positive. Ainsi se trouve bien constitué en effet un véritable courant, allant toujours du *positif* au *négatif*, suivant la marche ordinaire des courants électriques. Seulement, tandis que dans la pile l'affinité joue le rôle d'électromoteur, ici ce rôle est remplacé par l'influence des armatures A et B. En somme, dans la machine de Holtz, il s'établit entre les deux peignes une chute du potentiel analogue à celle qui se trouve exister entre les deux pôles de la pile.

Le principe à dégager du fonctionnement de la machine de Holtz, c'est que, comme pour l'électrophore, une faible source d'électricité (celledes armatures), agissant d'une manière constante, est suffisante pour produire par simple influence une quantité considérable d'électricité.

Pour se servir médicalement de la machine de Holtz, le malade, isolé sur un tabouret à pied de verre, est mis en communication avec l'un des conducteurs de l'appareil, tandis que le second conducteur est mis en communication avec le sol.

Telle que nous l'avons décrite, la machine de Holtz est impraticable. C'est le modèle théorique tel que l'auteur l'avait imaginé ; mais cet appareil s'arrête souvent brusquement lorsque les conducteurs sont trop écartés l'un de l'autre, c'est-à-dire quand la recomposition des deux fluides est rendue impossible. Cet inconvénient a été supprimé en doublant le nombre des plateaux. L'action réciproque des plateaux les uns vers les autres est suffisante pour maintenir toujours la charge, indépendamment de l'utilisation du fluide produit. De plus, le débit est considérablement augmenté.

Pour augmenter la tension de la machine, on a encore imaginé d'ajouter aux conducteurs métalliques des condensateurs représentés par deux bouteilles de Leyde suspendues chacune à un conducteur et réunies par les armatures extérieures. On obtient ainsi des étincelles très fortes ; mais si l'on emploie l'appareil dans un but thérapeutique, il peut être dangereux d'user de ces accessoires.

D'ailleurs la machine de Holtz est très délicate et ne peut fonctionner que dans un air parfaitement sec ; on est obligé de la maintenir sous une cage de verre et même de dessécher la cage à l'aide de matières desséchantes. Mais cette cage doit être mobile, car si l'on opérait sous elle, on ne tarderait pas à la voir se remplir d'ozone, dont l'effet semble ralentir singulièrement le fonctionnement de l'instrument.

Il résulte de ce fait que la machine de Holtz a plutôt sa place dans un cabinet de physique que dans un cabinet de médecin. Nous ferons la même observation au sujet de la machine de Holtz légèrement modifiée par Andriveau et adoptée par le docteur R. Vigouroux. Cette machine, improprement appelée *machine Holtz-Carré*, n'est autre qu'une machine de Holtz ordinaire dans laquelle l'armure en papier influencée se trouve remplacée par une roue de verre qui, frottant entre des coussins, maintient une charge constante. Cette complication est parfaitement inutile, car elle n'augmente nullement le débit de la machine qui, d'ailleurs, conserve toute sa sensibilité à l'humidité.

Signalons encore la machine de Voss, quelquefois employé en Allemagne, malgré son faible débit : cette machine, modification très légère de celle de Tæpler, qui en est le véritable inventeur, est une véritable machine de Holtz à amorçage automatique, obtenu à l'aide de petits balais qui, frottant sur des boutons métalliques fixés sur le plateau mobile, communiquent une charge constante à des secteurs de papier qui figurent sur le plateau fixe les armures de la machine de Holtz. Nous avons essayé le moyen modèle, et ses effets sont beaucoup trop faibles pour un usage thérapeutique sérieux.

Le seul avantage qu'elle présente est d'être moins sensible à l'humidité que la machine de Holtz.

C. Machine diélectrique de Carré.

Le véritable appareil électro-statique médical est assurément la machine Carré, qui, d'un volume beaucoup moins encombrant que toutes les autres, possède de plus

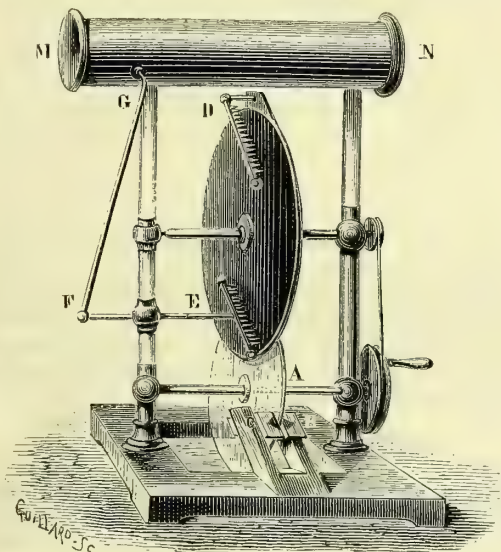


Fig. 319. — Machine Carré.

l'avantage inappréciable de fonctionner à peu près par tous les temps, sans offrir ces irrégularités de service si désespérantes dans l'emploi des autres machines.

Sur un cadre de bois sont fixés deux montants solides, partie en verre et partie en ébonite, qui supportent à l'extrémité supérieure un gros cylindre de cuivre MN. A ces montants sont également fixés deux axes d'acier auxquels sont adaptés un plateau de verre A et un plateau de caoutchouc beaucoup plus grand, pouvant être mis en rotation par une poulie munie d'une manivelle. La poulie correspondant à l'axe du plateau de verre est munie d'une gorge où s'enroule un câble de cuir destiné à transmettre le mouvement à la poulie du plateau de caoutchouc; la dimension des poulies est calculée de manière à ce que la poulie du grand plateau de caoutchouc fasse dix tours, tandis que la poulie inférieure, beaucoup plus grande, ne fait qu'un tour; grâce à cet artifice, le plateau de verre marche dix fois moins vite que le plateau de caoutchouc, qui se trouve animé d'une vitesse considérable.

Le disque de verre frotte entre deux coussins B C; en face de sa partie supérieure, mais séparé de lui par le disque d'ébonite, se trouve un peigne de cuivre E, qui est en continuité avec un conducteur long et arqué FG que l'on peut abaisser tout à fait ou approcher plus ou moins du gros conducteur MN. Un peigne D communique au cylindre et se trouve placé perpendiculairement au plateau de caoutchouc, qui le sépare d'une lame d'ébonite chargée de jouer le rôle d'inducteur supplémentaire, comme la seconde armure de la machine de Holtz.

La machine Carré a été appelée *diélectrique* par son auteur, parce que l'induction du plateau de verre électrisé s'opère sur le peigne correspondant, à travers le plateau de caoutchouc. Par le fait, la machine Carré est du même genre que la machine de Holtz : le plateau de verre électrisé positivement agit à travers le plateau d'ébonite sur le peigne E, duquel on voit se dégager de l'électricité négative sous forme de points lumineux. Le disque d'ébonite, en tournant très rapidement, apporte la charge négative dont il est recouvert au-devant du peigne D, d'où s'écoule du fluide positif attiré, tandis que le fluide négatif est accumulé sur le cylindre MN. En même temps se produit une action d'influence sur l'inducteur du peigne D, qui renforce l'action de la machine.

Lorsqu'on applique l'extrémité G du conducteur FG sur MN, on voit la machine fonctionner avec une grande énergie; un flot de fluide positif s'écoule en nappe lumineuse du peigne D, allant à la rencontre du mouvement du plateau et par suite en sens contraire. En écartant ensuite les deux conducteurs, on obtient des étincelles très intenses, assurément moins belles qu'avec la machine de Holtz, mais d'une énergie très suffisante. Avec notre machine, qui est le moyen modèle, les étincelles peuvent, dans les meilleures circonstances, atteindre 27 à 28 centimètres.

Le constructeur Carré fabrique quatre modèles des dimensions suivantes :

N° 0.	Plateau de verre.	23 cent.	Plateau d'ébonite.	34 cent.
N° 1.	—	32	—	44
N° 2.	—	38	—	49
N° 3.	—	44	—	60

Le modèle préférable est le n° 2, dont les effets sont très énergiques sans être dangereux.

Dans l'emploi de cet appareil, on établit communication entre les instruments en expérience (ou le malade) et le collecteur métallique de l'instrument, tandis que le conducteur mince est relié au sol par une chaîne. Ce dernier détail est important car on augmente ainsi la charge d'une façon considérable.

Électricité dynamique. Généralités sur les piles. — Dans tous les phénomènes étudiés dans les paragraphes précédents, nous avons vu que tous les procédés employés pour obtenir l'électricité avaient pour but d'établir entre deux corps une différence d'*équilibre électrique*, c'est-à-dire une *différence du potentiel*, une *tension* telle que l'on pût ainsi conserver une charge électrique à l'état permanent sur un conducteur. Par suite, nous avons donné le nom de *statique* à l'étude de l'électricité sous cette forme particulière.

Grâce aux conditions particulières de l'expérimentation, la production d'électricité dans les machines statiques détermine entre les corps en présence une colossale différence de potentiel, ce qui fait que la tension de la charge maintenue sur le conducteur est immense; aussi les effets mécaniques obtenus sont-ils considérables, malgré le faible débit de ces machines au point de vue de la quantité d'électricité. Dans les phénomènes que nous allons étudier maintenant, le principe est le même, mais les moyens d'expérimentation demandent une grande sensibilité, parce que les charges obtenues sont à tension très faible.

Soit un vase rempli d'acide sulfurique étendu dans lequel plongent deux lames, l'une de zinc CD, l'autre de cuivre AB. Le système est isolé sur une lame de verre soigneusement essuyée, pour qu'elle soit bien sèche et par suite mauvais conducteur. Aucun phénomène sensible ne se manifeste; mais si l'on met l'une des lames,

celle de cuivre AB par exemple, en communication avec un électromètre très sensible, on constate qu'entre les deux lames il existe une différence de tension ou de potentiel manifeste, la lame de cuivre prenant une tension positive, tandis que la lame de zinc prend une tension négative. Mais cette différence de potentiel est si faible que des instruments très délicats peuvent seuls la manifester. (Nous verrons plus loin qu'en accouplant en *tension* un grand nombre de couples, on augmente considérablement les effets statiques de la pile.)

Modifions les conditions d'expérience : soit (fig. 320) un vase où plongent dans l'acide sulfurique étendu deux

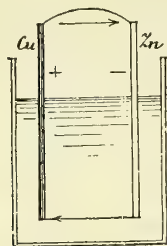


Fig. 320.

lames de zinc et de cuivre réunies extérieurement par un fil métallique. On constate qu'il se produit du cuivre au zinc un véritable flux ou courant d'électricité. Ici, les effets sont faciles à constater, car, si la tension d'un système semblable est faible, la quantité du fluide est considérable, et l'on peut obtenir des effets mécaniques ou calorifiques très visibles avec le galvanomètre ou tout autre appareil; l'expérience, comme nous le verrons plus loin, prouve que ce courant constant a bien lieu du cuivre au zinc à l'extérieur de la pile. Mais à l'intérieur le courant est dirigé du zinc au cuivre.

Il est convenu d'appeler *pôle positif* le corps qui prend la tension positive, *pôle négatif* le métal qui prend la tension négative. On donne le nom d'*électrodes* ou de *rhéophores* aux conducteurs qui servent à relier les pôles.

Règle générale : Dans un élément de pile, le corps le plus attaqué représente toujours le *pôle négatif.*

Une pile ou plutôt un *couple*, un *élément*, se trouve donc constitué par un système comprenant au moins : 1° un *corps attaqué* ou *négatif*, 2° un *liquide* ou un *corps* capable d'exercer une action chimique sur ce métal, 3° un métal ou substance quelconque représentant un conducteur qui prend la tension du liquide et forme le pôle *positif.*

Comme dans un semblable système les effets statiques peuvent être considérés comme nuls, ainsi que nous l'avons vu, tandis que les effets de transport sont considérables, on a donné le nom d'électricité *dynamique* ou en mouvement à l'électricité produite par la *pile.*

Pratiquement on donne le nom de pile à la réunion de plusieurs *éléments* ou *couples*. Le plus souvent, le nombre d'éléments ainsi réunis est considérable. Nous verrons plus loin la meilleure disposition à donner au groupement de ces couples, pour obtenir les meilleurs effets, dans les divers cas qui peuvent se présenter.

Théorie de la pile. — La théorie moderne de la pile a été imaginée par Grothus. Soit un couple (fig. 321) formé d'un vase ou deux lames Zn et Cu, réunies extérieurement

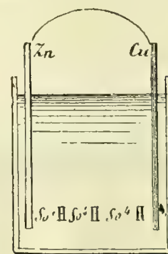


Fig. 321.

ment par un fil métallique, plongeant dans une solution étendue d'acide sulfurique SO^4H^2.

Supposons d'abord que les lames de cuivre et de zinc ne soient pas réunies extérieurement. Le zinc, étant très attaquable par l'acide sulfurique, est immédiatement dissous, tandis que le cuivre reste inactif. La réaction s'opère d'après la formule :



$$SO^4H^2 + Zn = SO^4Zn + H^2.$$

Aussitôt une force électro-motrice se produit, une polarisation moléculaire s'opère, la lame zinc prend une tension négative, tandis que l'hydrogène mis en liberté devient positif. La molécule H^2, résidu de la première molécule de SO^4H^2, réduit la seconde molécule d'acide, s'emparant du groupe SO^4, tandis qu'un nouveau groupe H^2 est mis en liberté et se trouve chargé positivement. A son tour, ce groupe H^2 positif agit sur la troisième molécule SO^4H^2, de sorte que de proche en proche il y a polarisation moléculaire jusqu'à ce qu'une dernière molécule H^2 touche le cuivre et lui communique sa *tension positive.* Il y a donc, ainsi qu'on le voit, non pas transport d'électricité et de matériaux chimiques, mais bien polarisation et réduction successive de toutes les molécules en contact.

Les deux phénomènes, *combinaison chimique* et *mise en liberté d'électricité*, sont corrélatifs l'un de l'autre, car, si l'on employait du zinc pur, on verrait l'action chimique supprimée presque aussitôt. Voici pourquoi : nous venons de voir que de molécule en molécule une certaine *tension positive* s'est produite sur le cuivre (lequel n'est pas réuni au zinc par le conducteur extérieur). Cette tension augmente jusqu'au moment où la répulsion propre aux fluides de même signe fasse équilibre à la *force électro-motrice*, qui envoie de nouvelles molécules d'hydrogène positif sur le cuivre; lorsque cette action répulsive sera égale à la force électromotrice, l'action chimique s'arrêtera.

Mais qu'on vienne à réunir le zinc au cuivre, la tension positive, ou si l'on aime mieux la différence de potentiel qui existait entre les deux métaux tendra à s'équilibrer, un flux d'électricité s'écoulera du pôle cuivre (+) au pôle zinc (—), de telle sorte que l'action chimique reprendra de nouveau son cours.

Si au contraire on se sert de zinc du commerce, on voit la production d'hydrogène se faire d'une manière très rapide sans que pour cela le débit d'électricité soit plus grand; c'est que les impuretés du zinc forment avec lui une infinité de petits couples qui, communiquant ensemble sur place, permettent une décomposition très

active du zinc, sans profit pour la production d'électricité, une partie seulement du fluide se trouvant obligée de traverser le liquide pour faire retour au zinc par le circuit extérieur; c'est sur ce phénomène qu'est basé l'emploi du zinc amalgamé, lequel est préférable au zinc pur pour deux raisons, d'abord parce qu'il est meilleur marché, puis parce qu'il possède une force électromotrice supérieure.

En résumé, nous avons établi qu'au contact du zinc et du liquide excitateur il se produit, sous l'action de la force électro-motrice, un courant et une polarisation moléculaire du liquide, déterminant une différence de *potentiel* ou *tension* à l'avantage du pôle cuivre, qui se trouve ainsi *positif;* le circuit extérieur permet à la masse électrique accumulée au positif de faire retour au négatif, ou zinc, suivant une théorie que nous retrouverons un peu plus loin.

Il y a donc production d'un véritable *flux* ou *courant* de fluide, se dirigeant du zinc au cuivre dans l'intérieur de la pile et du cuivre au zinc à l'extérieur.

Ce fait se prouve facilement à l'aide du dispositif d'expérience indiqué par la figure 322. Le cuivre et le

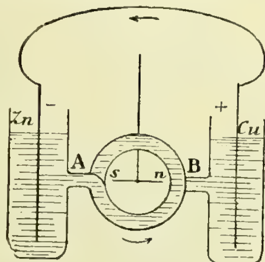


Fig. 322.

zinc plongent dans deux vases réunis par un conducteur creux, double et circulaire AB; si l'on met dans cet anneau une aiguille aimantée *sn*, suspendue à un fil, on constate qu'elle dévie, et le sens de changement de direction prouve que le courant passe effectivement du zinc au cuivre. Un galvanomètre intercalé dans le circuit extérieur prouverait de même, d'après les lois d'Ampère, que le courant se dirige du cuivre au zinc dans cette partie extérieure.

Nous avons insisté sur ces faits purement physiques en raison de leur grande importance. C'est en effet sur la théorie chimique de la pile qu'il est possible d'établir la plupart des explications aujourd'hui acceptables des phénomènes électro-physiologiques.

Phénomènes calorifiques. — Comme nous le verrons dans le paragraphe suivant, il y a une corrélation manifeste entre les phénomènes calorifiques et les phénomènes électriques, corrélation toute naturelle d'après le grand principe de la conservation de l'énergie.

Or en même temps qu'il se produit, sous l'influence de l'action chimique, un courant électrique dans la pile, il se produit de la chaleur. Cette chaleur est fournie par la réaction chimique suivant les lois établies par les beaux travaux de Berthelot. En thermochimie, à chaque combinaison correspond la mise en liberté d'une certaine quantité de calorique qui se distribue dans le circuit suivant les lois établies par Joule.

L'expérience a prouvé que dans un circuit formé par une pile et un conducteur de résistance quelconque la chaleur de combinaison dégagée dans la pile se répartit dans tout le circuit proportionnellement à la résistance de ses diverses parties, qui par conséquent s'échauffent d'autant plus qu'elles sont plus résistantes. Si par exemple on ferme le circuit d'une forte pile, formée d'un assez grand nombre d'éléments, à l'aide d'un conducteur de résistance presque nulle, on constate que le liquide s'échauffe fortement, tandis qu'il restera froid si le conducteur interpolaire est très résistant. Il résulte de ce fait que la résistance de la pile est une perte de travail très importante, puisque, en raison de cette résistance une certaine quantité d'énergie se trouve convertie inutilement en chaleur.

On voit que la production d'électricité dans la pile peut être considérée comme une simple modification de l'énergie qui, lorsque l'électricité n'est pas employée, se transforme en chaleur. En effet, si aucun travail n'est fourni par la pile en fonction, la chaleur produite par la combinaison du zinc au liquide se retrouvera intacte et toujours constante pour un même poids de zinc brûlé; mais, si un travail chimique ou mécanique est fourni par la pile, on constate un déficit de chaleur correspondant exactement au calorique nécessaire à l'exécution de l'acte chimique ou mécanique demandé à l'instrument. Ce fait curieux permet d'assimiler absolument les électromoteurs et les machines à vapeur. Le problème à résoudre par les inventeurs se trouve donc être le même dans les deux cas : trouver un appareil qui soit capable de transformer en travail chimique ou mécanique la plus grande quantité de la chaleur fournie dans la pile par la combustion du zinc et dans la machine à vapeur par la combustion du charbon.

Constantes de la pile. — Le circuit d'une pile étant établi, plusieurs constantes se trouvent à définir. Tout d'abord, comprenons bien les forces qui se trouvent en présence.

Sous l'action de la *force électro-motrice,* il s'établit une *tension* ou *différence de potentiel* aux deux pôles, la tension, comme nous l'avons vu, étant plus grande ou *positive* (+) au pôle représenté par l'électrode non attaquée, cuivre ou charbon. Cette tension détermine l'écoulement d'un flux d'électricité allant du pôle positif au pôle négatif à l'extérieur de la pile.

Si la force électro-motrice agissait seulement pendant un instant, la tension serait d'action momentanée, et l'équilibre serait bientôt rétabli entre les deux pôles. Mais, comme l'action chimique, cause de la naissance de la force électro-motrice, continue à agir, il s'établit une différence de potentiel invariable aux deux pôles, de sorte qu'il y a un courant véritable d'électricité entre les deux lames métalliques à l'extérieur.

Ohm, dans ses admirables travaux sur l'application des mathématiques à l'électricité, a prouvé que les formules de Fourier relatives à la chaleur étaient applicables à la production du courant dans les piles. Une simple comparaison va nous permettre d'appliquer à l'électricité les raisonnements faits pour la *température* et rendre ainsi compréhensibles les notions de *tension* ou *différence de potentiel* et de *force électro-motrice.*

Soit une barre métallique dont les deux extrémités sont à une température différente, un des bouts ayant été chauffé; peu à peu, l'équilibre du calorique s'établira, parce que de molécule en molécule il y aura écoulement de calorique de l'extrémité chaude vers l'extrémité froide. Mais si l'on maintient la différence de température en refroidissant une extrémité à l'aide d'un bain de glace, tandis que l'autre est chauffée avec

une lampe à alcool, il y aura toujours une même différence de *température* entre les deux bouts de la barre métallique, différence représentée par le nombre de degrés thermométriques obtenus aux deux points, et les portions intermédiaires aux points extrêmes se trouveront le siège d'un flux constant de calorique du point le plus chaud au point le plus froid.

Eh bien, la *différence de potentiel* est à la pile ce que la *différence de température* est à la barre métallique et la *force électro-motrice* représente dans cet appareil la source de calorique qui, dans le dispositif que nous venons d'indiquer, maintient une différence de température entre les deux extrémités de la barre.

Par suite, on comprend facilement qu'il y ait une chute progressive de potentiel dans la pile entre les deux pôles, de celui où la tension est positive à celui où la tension est négative, de même qu'entre les extrémités de la barre métallique il y a une chute de température entre le point le plus chaud et le point le plus froid. Cette chute de *potentiel* ou de *tension* est justement ce qui détermine le courant de la pile.

Il faut bien remarquer que la *force électro-motrice* d'une pile ne dépend nullement de sa résistance et se trouve être une *constante* indépendante de toutes les autres, et particulièrement de l'*intensité* du courant. Il n'en est pas de même de la *différence de potentiel* qui est proportionnelle, à la fois, à la force électromotrice et à la résistance du circuit, ou, pour parler plus correctement, est proportionnelle à la force électromotrice en fonction des résistances.

L'*intensité* du courant représente le débit de l'électricité qui peut être transformée en travail; or l'intensité est directement proportionnelle à la force *électro-motrice* et inversement proportionnelle à la *résistance* du circuit. Ainsi par exemple, dans l'exemple cité plus haut § 68, les 1 gr. 364 d'eau décomposée dans le voltamètre, à la faveur des 5,3 calories, représente l'*intensité du courant*, puisque la décomposition de cette eau est le produit de l'énergie dépensée. Les 50,7 calories perdues représentent les pertes occasionnées par la résistance du circuit. Donc toute résistance amène de suite la transformation de l'électricité en chaleur et par suite une perte énorme dans l'effet utile.

Enfin la *quantité* d'électricité qui traverse un circuit est proportionnelle à l'*intensité* du courant; il suffit de faire intervenir la notion de *temps*, c'est-à-dire la seconde. Un courant représentant l'unité d'intensité passant dans un conducteur pendant l'unité de temps ou seconde représente, comme nous l'avons vu, l'unité de *quantité* d'électricité. Nous allons étudier en détail chacun de nos points particuliers dont la notion exacte constitue une des grandes difficultés de l'étude de l'électricité.

Force électro-motrice et tension. — La force électromotrice d'une pile est proportionnelle à l'affinité des corps en présence par rapport à la réaction chimique. Elle est absolument invariable, quelle que soit la grandeur de l'élément, pourvu que les corps en présence ne changent pas de composition.

La force électro-motrice d'un couple sera donc établie une fois pour toutes, pour chaque genre de pile et d'après les corps qui se trouvent en présence. Généralement, le zinc est le métal attaqué, mais on a fait des couples où le fer est le métal brûlé ; le charbon lui-même a été employé comme électrode attaquable.

Le tableau suivant donne la force électro-motrice des principaux couples usités dans la pratique médicale; dans tous ces éléments, le métal attaqué est du zinc amalgamé.

PILES.	LIQUIDE EXCITATEUR.	CORPS DÉPOLARISATEUR.	FORCE ÉLECTROMOTRICE en volts.
Grenet.	Acide sulfurique.	Bichromate de potasse.	2.028
Bunsen.	Id.	Acide azotique.	1.9 4
Marié-Davy.	Id.	Proto-sulfate ou bi-sulfate de mercure.	1.524
Leclanché.	Chlorhydrate d'ammoniaque.	Bioxyde de manganèse.	1.481
Gaiffe.	Chlorure de zinc.	Id.	1.350
Daniell. Callaud, Trouvé, etc.	Acide sulfurique.	Azotate de cuivre.	1.078
	Id.	Sulfate de cuivre.	0.978
Gaiffe.	Chlorure de zinc.	Chlorure d'argent.	0.916
Marié-Davy.	Chlorure de sodium.	Sulfate de plomb.	0.540

Le *volt* est, comme nous l'avons vu, l'unité de force électro-motrice. L'élément Daniell et en général les éléments au sulfate de cuivre peuvent pratiquement être considérés comme représentant cette unité.

Il y a comme nous l'avons dit dans l'introduction, une proportion constante entre les effets mécaniques de l'électricité et la *force électro-motrice*, de sorte que ces deux expressions peuvent être employées dans les mêmes cas pour exprimer la même idée[1]. Or l'inspection du tableau que nous venons de dresser montre à première vue que l'action d'un couple quelconque sera toujours très faible, mais on peut l'augmenter à volonté en accouplant un plus ou moins grand nombre d'éléments de telle façon que le cuivre du premier communique au zinc du second, et ainsi de suite, tous étant réunis cuivre à zinc, de telle sorte qu'aux deux extrémités deux pôles seulement soient libres, un zinc et un cuivre, représentant les deux électrodes de la pile.

Résistance. — On appelle *résistance* d'un conducteur, quelle que soit sa nature, l'obstacle opposé au passage de l'électricité. On ne peut mieux comparer ce phénomène qu'à la résistance opposée par les tuyaux de conduite à la masse de l'eau des réservoirs. On sait que plus un tuyau est petit, plus il oppose de résistance à l'eau qu'il est chargé de transmettre. Il en est de même pour les conducteurs chargés de réunir les deux pôles d'une pile.

La résistance des conducteurs dépend d'abord du coefficient de conductilité, constante établie pour une température fixe, car l'élévation de température diminue la conductilité des métaux, tandis qu'elle augmente celle des liquides. Il en est de même des gaz qui à zéro sont infiniment résistants et qui deviennent meilleurs conducteurs quand on les chauffe.

La plupart des métaux sont bons conducteurs; l'argent et le cuivre sont ceux qui possèdent cette propriété par excellence, ce qui les indique comme matière première des fils destinés au passage du courant. L'eau au contraire est très mauvais conducteur et par suite très résistant au passage; cette résistance diminue sensiblement en y dissolvant des matières salines et surtout de l'acide sulfurique.

Lois de Davy. — 1° *La résistance qu'un conducteur,*

introduit dans un circuit, oppose au passage de l'électricité, est en raison directe de sa longueur et en raison de sa section.

2° *La conductibilité d'un conducteur est en raison inverse de sa longueur et en raison directe de sa section.*

A ces conditions doit bien entendu s'ajouter celle du coefficient de conductibilité invariable pour une même substance.

Dans un circuit électrique, deux résistances sont à considérer, la résistance extérieure d'une part, la résistance propre de la pile d'autre part. La première est de sa nature extrêmement variable, la seconde au contraire varie peu, tout au moins au commencement du fonctionnement de la pile; dans certaines dispositions même, elle varie d'une manière inappréciable, comme nous le verrons plus loin.

La résistance de la pile est représentée par la section de liquide qui sépare les deux lames métalliques. Il faut isoler par l'imagination dans la masse liquide une section limitée par les côtés des plaques métalliques; on obtient ainsi un véritable conducteur, et l'on conçoit alors que la résistance de la pile variera dans les conditions suivantes :

1° Une pile possède d'autant plus de résistance qu'elle est plus petite, car alors la section de la couche liquide qui sépare les métaux est faible et par conséquent très résistante.

2° La résistance d'une pile croît proportionnellement avec la distance qui sépare les deux lames métalliques.

3° Indépendamment de ces conditions, la résistance intérieure de la pile est inversement proportionnelle à la conductibilité du liquide où les lames métalliques sont immergées.

L'addition des vases poreux augmente la résistance de la pile; il en est de même de la séparation des lames par des papiers imprégnés de liquides excitateurs dans les piles dites humides, dont la résistance intérieure arrive parfois à être énorme.

Supposons une pile dont les éléments sont accouplés en *tension* (fig. 323); la résistance d'un élément est

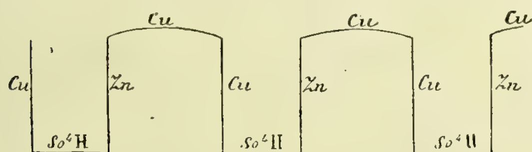


Fig. 323.

exprimée par la résistance de la couche d'acide sulfurique étendu qui sépare la lame zinc de la lame cuivre. Partant de l'élément de droite, le courant né sur la lame de zinc avec une force électro-motrice v franchira la distance de Zn à Cu et forcera la résistance r de la pile; dans le second élément, la force électro-motrice deviendra $E = 2v$, et la résistance $R = 2r$, puis dans le troisième $E = 3v$ et $R = 3r$. Donc, si la force électro-motrice, d'après les règles établies dans le précédent paragraphe, est proportionnelle au nombre des éléments, il en sera de même de la résistance de la pile, qui croîtra dans la même proportion. Nous verrons plus loin les considérations qui, basées sur ces faits, doivent guider dans l'accouplement des éléments pour former une pile.

Au contraire, quand on réunit ensemble tous les zincs et tous les cuivres d'une pile, il est facile de voir qu'on multiplie autant de fois la surface du zinc attaqué qu'il y a d'éléments, ce qui revient au même résultat que si l'on avait un élément unique de surface égale à celle de tous les couples réunis; dans ce cas, la résistance totale du circuit est diminuée d'autant, mais la force électromotrice n'est pas plus grande qu'avec un seul élément. Ainsi soient 60 couples Bunsen de résistance $= r$ et de force électro-motrice $= v$. Dans ce cas que nous venons de poser, la force électro-motrice restera toujours v, mais la résistance totale R deviendra :

$$R = \frac{r}{60}.$$

Au contraire, en tension, les constantes deviendraient :

$$E = 60\,v, \qquad R = 60\,r.$$

Nous avons déjà vu (page 376), que l'on mesure les résistances par rapport à une unité nommée *ohm*, unité représentée approximativement par 100 mètres de fil télégraphique de 4 millimètres de diamètre.

La résistance du corps humain est considérable, fait tout naturel si l'on considère que les tissus sont formés de solides mauvais conducteurs, imprégnés de liquides. La résistance de la peau est beaucoup plus considérable que celle des tissus, ce qui tient à la présence de l'épiderme; celui-ci enlevé, la résistance deviendra considérablement moindre. On diminue la résistance de la peau en la mouillant; le courant circule alors, en passant à travers la peau, parmi les tissus, où ils déterminent les phénomènes particuliers que nous étudierons dans la partie de ce livre consacrée à l'électro-physiologie.

Intensité. — D'après les lois établies par Ohm en 1827, lois vérifiées depuis par les travaux des physiciens et particulièrement par Pouillet et Gaugain, l'*intensité* d'un courant est proportionnelle à la force électro-motrice et inversement proportionnelle à la résistance du circuit.

Autrement dit, l'intensité I d'un courant est égale au rapport existant entre la force électro-motrice E et la résistance R, ce qui s'exprime par la célèbre formule :

$$I = \frac{E}{R},$$

base des calculs qui permettent l'application raisonnée de l'énergie électrique.

Mais, comme la résistance du circuit est la somme de la résistance extérieure R et de la résistance intérieure de la pile r, la formule véritable est :

$$I = \frac{E}{R + r}.$$

Cette formule convient au cas où un seul couple est en action; mais, si l'on avait un nombre n de couples associés en tension, la formule deviendrait, d'après les règles fixées aux deux derniers paragraphes

$$I = \frac{nE}{R + nr}$$

L'interprétation de cette équation peut présenter deux solutions selon que R est petit ou grand, c'est-à-dire selon que le circuit extérieur a une résistance négli-

geable ou réelle. Si cette résistance est négligeable, R disparaît de la formule, et l'on a :

$$I = \frac{nE}{nr} = \frac{E}{r}.$$

Par suite, dans un cas semblable, on n'a aucun avantage à augmenter le nombre des couples accouplés en tension, puisque l'intensité ne varie pas; mais on a avantage à diminuer le facteur r, c'est-à-dire la résistance de la pile, ce que l'on fera en les associant en *quantité* ou en *batterie*, c'est-à-dire en réunissant ensemble tous les zincs d'une part et tous les cuivres d'autre part.

Mais, si R n'est pas négligeable, on a :

$$I = \frac{nE}{R + nr}.$$

que l'on peut simplifier en divisant par n tous les termes du rapport, ce qui donne :

$$I = \frac{E}{\frac{R}{n} + r}$$

On voit qu'alors le quotient obtenu (c'est-à-dire l'intensité du courant) sera d'autant plus fort que $\frac{R}{n}$ diminue, c'est-à-dire que n augmentera et par suite l'intensité devient sensiblement proportionnelle au nombre des éléments utilisés. Donc, quand la résistance extérieure est appréciable, on a avantage à accoupler un certain nombre de couples en tension.

Ces différents cas sont déterminés par les lois de Ohm suivantes :

1° *Lorsque la résistance du circuit est négligeable par rapport à celle de l'élément, l'intensité n'est pas augmentée par le nombre des éléments employés.*

2° *Lorsque la résistance de l'élément est négligeable par rapport à celle du circuit, l'intensité du courant croît proportionnellement au nombre des éléments employés.*

3° *Quand la résistance extérieure est négligeable par rapport à la résistance intérieure, l'intensité du courant augmente proportionnellement à la surface des éléments.*

Cette dernière loi s'exprime par la formule suivante, où r exprime la résistance intérieure et n le nombre de couples :

$$I = \frac{E}{\frac{r}{n}} \quad \frac{n\,E}{r}$$

Ce qui veut dire que, lorsqu'on accouple les éléments en *surface* ou *batterie*, la résistance intérieure de la pile se trouve diminuée proportionnellement au nombre des éléments ainsi accouplés.

L'unité d'intensité est l'*ampère;* cette intensité, d'après la définition, est celle d'un courant de 1 *volt* de force électro-motrice agissant sur un circuit de résistance totale égale à 1 *ohm*. En médecine, on se sert du *milliampère* ou millième d'unité, mesure bien suffisante.

Quantité. — La quantité d'électricité qui traverse un circuit se mesure par l'intensité du courant, en faisant intervenir la motion du temps, d'après la formule :

$$Q = It.$$

qui indique que la quantité Q est égale au produit de l'intensité I par le temps t ou nombre de secondes, la seconde étant l'unité de temps.

L'unité de quantité électrique est le *coulomb;* un courant d'une intensité de un *ampère* qui traverse un conducteur pendant une seconde donne un *coulomb*.

(Les mesures de *quantité* et de *capacité* électriques interviennent rarement dans la pratique médicale; aussi n'insistons-nous pas sur leur signification.)

Applications des lois de Ohm. — On peut, pour établir les données arithmétiques, absolument nécessaires dans le dosage de l'électricité, utiliser les formules usuelles dérivées des lois de Ohm, mais pour simplifier cette opération on peut se servir avec avantage du tableau de la page suivante, dressé par G. Bardet.

Ce tableau a été dressé de façon à pouvoir chercher facilement les mesures nécessaires pour faire les comparaisons entre les diverses piles. D'un seul coup d'œil, le praticien peut savoir de quelle manière il pourra se mettre en mesure d'effectuer telle ou telle opération. Dans une certaine mesure, c'est-à-dire en cas d'impossibilité de se procurer les instruments nécessaires, le tableau que nous donnons pourrait permettre de se passer de rhéostat et de galvanomètre d'intensité.

Ce tableau est, comme on le voit, partagé en *cinq* grandes divisions, représentant chacune les résistances du corps humain intermédiaires entre 500 et 2500, qui sont les points extrêmes. On a cherché pour chacune de ces résistances le nombre de couples des diverses piles, qu'il faut employer pour obtenir une des intensités en milliampères, de 1 à 50, figurées dans la première colonne du tableau. Les piles étudiées sont supposées analogues aux trois types principaux employés en médecine, piles au sulfate de cuivre, piles genre Leclanché, pile au bisulfate de mercure. Au premier type se rattachent les Callaud, les Daniell, les piles Onimus, les piles Callaud-Trouvé, Chardin, etc.; on a eu le soin de prendre deux résistances pour ces piles, $r = 6$ et $r = 15$. La plus faible résistance correspond aux moyens éléments Callaud, Daniell et Callaud-Trouvé, et la plus forte aux petits éléments de ces piles et aux types Onimus, Chardin et Callaud-Trouvé, très petit modèle. Au type Leclanché doit se rattacher la pile Gaiffe au chlorure de zinc; la résistance 2 correspond aux Leclanché agglomérés petits modèles et aux éléments Gaiffe (grand modèle des piles de cabinet), la résistance 6 aux Leclanché à vases poreux et aux éléments Gaiffe petit modèle. Enfin, comme type au bisulfate de mercure, se trouve prise d'abord la pile à simple immersion au bisulfate et à résistance faible, $r = 1$, et la pile à vase poreux genre Marié-Davy, au protosulfate, $r = 3$. Les forces électro-motrices ont été indiquées pour chaque élément dans la 2e ligne horizontale du tableau.

Pour montrer l'usage que l'on peut faire de ce tableau, nous supposerons les trois cas principaux qui se présentent dans la pratique.

1° Combien faudra-t-il employer de moyens Callaud ou d'éléments Leclanché pour obtenir un courant d'une intensité de 0,025 sur une résistance de 2 000 ohms?

Suivons la première colonne jusqu'au chiffre 25 (milliampères), puis la ligne horizontale correspondante jusqu'à la division où R = 2 000. Nous voyons que 56 éléments Callaud ($r = 6$) sont nécessaires et qu'il faudrait seulement 36 ou 40 Leclanché, selon que l'on emploierait des éléments agglomérés ou des éléments à vase poreux.

2° Quarante-cinq éléments au chlorure de zinc (type

TABLEAU (EMPRUNTÉ AU TRAITÉ D'ÉLECTRICITÉ DU Dr G. BARDET)

NOMBRES DE COUPLES A EMPLOYER, AVEC LES PILES USUELLES, POUR OBTENIR UNE INTENSITÉ DONNÉE

Intensité en milliampères.	R = 500 ohms.						R = 1.000 ohms.						R = 1.500 ohms.						R = 2.000 ohms.						R = 2.500 ohms.					
	Pile genre Daniell.		Pile genre Leclanché.		Pile au sulfate de mercure.		Pile genre Daniell.		Pile genre Leclanché.		Pile au sulfate de mercure		Pile genre Daniell.		Pile genre Leclanché.		Pile au sulfate de mercure.		Pile genre Daniell.		Pile genre Leclanché.		Pile au sulfate de mercure.		Pile genre Daniell.		Pile genre Leclanché.		Pile au sulfate de mercure.	
	E = 1.		E = 1,35.		E = 1,55.		E = 1.		E = 1,35.		E = 1,55.		E = 1.		E = 1,35.		E = 1,55.		E = 1.		E = 1,35.		E = 1,55.		E = 1.		E = 1,35.		E = 1,55.	
	r = 6	r = 15	r = 2	r = 6	r = 1	r = 3	r = 6	r = 15	r = 2	r = 6	r = 1	r = 3	r = 6	r = 15	r = 2	r = 6	r = 1	r = 3	r = 6	r = 15	r = 2	r = 6	r = 1	r = 3	r = 6	r = 15	r = 2	r = 6	r = 1	r = 3
1	»	»	»	»	»	»	1	1	»	»	»	»	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	3	3	2	2	2	2
2	1	1	»	»	»	»	2	2	1	1	1	1	3	3	2	2	2	2	4	4	2	2	2	2	5	5	3	3	3	3
3	1	1	1	1	1	1	3	3	2	2	2	2	4	4	3	3	3	3	6	6	4	4	4	4	7	8	5	5	5	5
4	2	2	1	1	1	1	4	4	3	3	3	3	6	6	4	4	4	4	8	8	5	6	5	5	9	9	7	7	6	6
5	2	3	2	2	2	2	5	6	4	4	4	4	7	8	5	5	5	5	10	11	7	7	6	6	12	13	9	9	8	8
10	5	6	3	4	3	3	10	12	7	8	6	6	15	18	10	12	9	10	21	24	13	16	12	13	25	30	15	20	15	17
15	8	10	5	6	5	5	16	20	10	12	10	10	24	30	16	18	15	16	33	40	20	24	20	21	40	50	25	30	25	27
20	11	14	7	8	6	6	22	28	14	16	12	12	33	42	21	24	18	19	44	56	28	32	24	25	55	70	35	40	30	32
25	14	20	9	10	8	8	28	40	18	20	16	16	42	60	27	30	24	25	53	80	36	40	32	33	70	100	45	50	40	43
30	18	27	11	12	9	10	36	54	22	24	18	20	54	81	33	36	27	30	72	108	44	48	36	40	90	135	55	60	45	50
35	22	38	13	15	11	12	44	76	26	30	22	24	66	114	39	45	33	36	88	152	52	60	44	48	110	190	65	75	55	60
40	26	50	16	18	13	14	52	100	31	35	26	28	78	150	47	54	39	42	104	200	63	72	52	53	130	250	80	90	65	70
45	31	71	18	21	15	16	62	142	36	42	30	32	93	213	54	63	45	48	124	284	72	84	60	64	155	355	90	105	75	80
50	35	100	20	24	17	18	70	200	40	48	34	36	105	300	60	72	51	54	140	400	80	96	68	72	175	500	100	120	85	90

PILES QUI CORRESPONDENT AUX TYPES INDIQUÉS DANS LE TABLEAU

Type au sulfate de cuivre, $r = 6$: Daniell, Callaud et Callaud-Trouvé.
Type au sulfate de cuivre, $r = 15$: Petit modèle Daniell, pile Onimus, Chardin.
Type Leclanché, $r = 2$: Pile Leclanché à charbons agglomérés, élément de cabinet de Gaiffe au chlorure de zinc.
Type Leclanché, $r = 6$: Pile Leclanché à vases poreux, petit modèle au chlorure de zinc de Gaiffe.
Type aux sulfates de mercure, $r = 1$: Pile à simple immersion, sans vase poreux, animée avec le bisulfate.
Type aux sulfates de mercure, $r = 3$: Pile genre Marié-Davy, à vase poreux, animée avec le protosulfate.

Dans ce tableau, R désigne en *ohms*, la résistance du circuit extérieur ou du corps humain, *r* la résistance de la pile et E la force électromotrice en *Volts*.

Gaiffe grand modèle des piles galvaniques) ont donné une intensité de 38 milliampères; quelle était la résistance approximative du circuit?

Les types Gaiffe dont il s'agit ont une résistance d'environ 2 ohms. Nous suivons jusqu'au chiffre 40, le plus voisin de 38 dans la colonne d'intensité, et nous suivons horizontalement jusqu'à ce que dans la colonne des Leclanché à $r = 2$ nous trouvions un chiffre voisin de 45, et nous nous arrêtons dans la 4e division au nombre 47. La résistance est donc sensiblement égale à 1 500 ohms, nombre figuré en tête de la division où se trouve 47.

3° Quelle est approximativement l'intensité d'un courant fourni par 75 éléments au bisulfate de mercure à simple immersion, agissant sur une résistance de 2 500 unités?

Dans la division où $R = 2\,500$, nous suivons la 5e colonne, correspondant à la pile donnée ($r = 1$); arrivés au nombre 75, nous changeons de direction et marchons horizontalement de droite à gauche, jusqu'à la colonne d'intensité, où nous trouvons le nombre cherché, $I = 45$ milliampères.

Bien entendu, la plupart de ces chiffres sont très approximatifs; mais cependant ils sont suffisants dans la pratique courante, où il est bien difficile de trouver le temps de résoudre les équations.

Polarisation des électrodes. — Jusqu'à présent, nous avons supposé que une fois le courant établi dans un circuit, la pile continuait à fournir avec *constance* de l'électricité.

Reprenons pour plus de clarté la théorie de la seule pile dont nous ayons parlé jusqu'ici, la pile la plus simple, formée d'un vase rempli d'eau acidulée avec un peu d'acide sulfurique et dans lequel plongent une lame de zinc amalgamé et une lame de cuivre réunies à l'extérieur par un fil métallique.

Au contact du zinc avec l'acide sulfurique, une réaction s'opère, il se forme du sulfate de zinc, et de l'hydrogène est mis en liberté; ce gaz réduit la molécule voisine d'acide, et de proche en proche il y a *polarisation* des molécules liquides jusqu'à ce que la dernière bulle d'hydrogène vienne se déposer sur le cuivre.

Tout d'abord, on constate, si un galvanomètre est intercalé dans le circuit, que le courant produit est très intense; mais, au bout de une ou deux minutes l'aiguille du galvanomètre forme un angle de moins en moins grand avec le courant, et bientôt même elle revient presque au zéro. On dit alors que les électrodes sont *polarisées*.

Les actions qui déterminent cette polarisation sont complexes, mais elles peuvent être ramenées à trois :

1° L'hydrogène déposé sur le cuivre, ou électrode positive, à l'état de bulles microscopiques, diminue rapidement la conductibilité et amène ainsi la production d'une résistance considérable.

2° La richesse du liquide en substance active s'affaiblit rapidement par suite de l'usure de l'acide sulfurique, aux dépens duquel se forme du sulfate de zinc (cette cause de polarisation est négligeable).

3° Il se produit entre l'hydrogène et le sulfate de zinc formé une réaction, qui fait naître une force *contré-lectro-motrice*, d'où production de courants secondaires en sens inverse dont l'effet immédiat est d'agir comme résistance.

Comme on le voit, l'hydrogène est à lui seul la principale cause de la polarisation dans une pile; voilà pourquoi les piles à acide sulfurique sont malgré leur énergie primitive d'un usage déplorable. Tout l'effort du fabricant dans l'invention d'une pile se résume dans l'obtention d'une dépolarisation constante et parfaite. Nous verrons plus loin que cette dépolarisation est toujours ou presque toujours très imparfaite.

Comme on le voit, la *polarisation* se trouve causée par la force électro-motrice qui prend naissance dans l'action du métal, sodium ou hydrogène, sur le sulfate de zinc formé dans l'action chimique de la pile. Donc pour qu'une pile ne se polarise pas, il faut faire disparaître l'hydrogène, comme nous faisions disparaître le sodium en le noyant dans la masse du mercure.

Seulement ici l'opération est plus difficile, car l'hydrogène est un gaz qui se combine difficilement aux autres corps; il faut donc lui fournir un corps auquel il puisse facilement se combiner. Les corps agissant ainsi sont appelés *dépolarisateurs*.

Les meilleurs dépolarisateurs sont les agents énergiquement oxydants, c'est-à-dire les corps oxygénés qui peuvent céder facilement leur oxygène : tels sont les chlorates, chromates, nitrates, l'acide nitrique, le bioxyde de manganèse et le permanganate de potasse, etc. On emploie aussi le chlorure d'argent et les différents chlorures, en raison de l'affinité de l'hydrogène pour le chlore, avec lequel il forme de l'acide chlorhydrique. Les sulfates de cuivre, de mercure, de plomb agissent dans le même sens, car réduits par l'hydrogène ils laissent déposer le métal, qui, bon conducteur et doué de moins d'affinité chimique, n'amène pas la *polarisation*.

Il ne faudrait pas croire que l'hydrogène qui polarise la pile provienne seulement de la réduction de l'acide sulfurique qui excite l'appareil. Nous verrons que le plus grand nombre des piles à action sont excitées par des sels et par conséquent ne peuvent mettre en liberté de l'hydrogène. Telle par exemple, la pile Leclanché, la pile Gaiffe, etc. D'où provient donc l'hydrogène de polarisation?

Il ne faut pas oublier que la pile forme avec le conducteur extérieur un circuit dont elle fait partie; le liquide qu'elle contient est donc traversé par le courant et par suite est décomposé par lui, d'où résulte la mise en liberté des gaz de l'eau, oxygène et hydrogène, qui, tendant à se reconstituer, déterminent naturellement une force électro-motrice secondaire de *polarisation*. Nous insisterons sur cet effet dans la description des piles secondaires ou accumulateurs qui sont justement construites pour utiliser cette action.

Plus la résistance d'un circuit est considérable, moins la pile se polarise rapidement, parce que l'action chimique est diminuée en raison même de la tension considérable de l'électricité au pôle positif de la pile. C'est ce qui fait que lorsque l'on veut une action constante, on a, comme nous le verrons tout à l'heure, avantage à ajouter des résistances sur le circuit, quitte à diminuer l'intensité du courant.

La plus ou moins grande facilité qu'ont les piles à se polariser a permis de les grouper en piles *polarisables* et piles *impolarisables*.

Presque toujours l'électrode négative est formée par du zinc, mais tout métal qui attaque facilement soit les acides, soit les autres sels, peut être employé. Nous verrons bientôt que des piles excellentes ont pu être faites en brûlant du fer; dans certains cas même on a essayé de brûler du charbon.

Règle générale, les piles *très résistantes* se polarisent difficilement, en raison même de la faible intensité du courant qu'elles fournissent, c'est pourquoi on les appelle piles à courant *constant*. Au contraire les piles à grande surface et par suite très peu résistantes, piles que l'on emploie surtout en vue d'obtenir de grandes intensités dans des circuits généralement peu résistants, donnent pendant quelques instants un courant très intense, mais se polarisent très rapidement.

Il serait très erroné de croire qu'il est utile en médecine de posséder des piles parfaitement *constantes*. Rien de plus facile de tranformer une pile de faible résistance, et par suite facilement polarisable, en une pile constante : il n'y a pour cela qu'à mettre sur le circuit extérieur une résistance suffisante, ou plus simplement à diminuer le nombre des couples employés. Prenez par exemple une pile Leclanché : si l'on forme le circuit sur une faible résistance, on voit que le galvanomètre dénote une intensité très grande, mais qui décroît rapidement. Introduisons alors dans le circuit une résistance considérable, soit 5000 ohms : l'intensité décroît, mais reste constante.

On voit donc qu'il est bien inutile de faire intervenir la question de *constance* de la pile dans le choix du système à employer, à moins qu'il ne s'agisse d'expériences de longue durée. Quel avantage a-t-on en effet à posséder des piles qui, fermées sur elles-mêmes, donnent à peine 6 à 10 milliampères en employant 50 couples et plus? Certains praticiens prétendent que, même dans ce cas, on a avantage à employer cette disposition, parce que, en multipliant le nombre de couples on augmente la *tension* sans avoir des effets de *quantité*.

Cette raison est mauvaise; car, dans le sens où il est ici employé, le mot *quantité* est très vague ; tout, en effet se mesure au galvanomètre; or un courant d'une certaine intensité fournira toujours la même *quantité* d'électricité en un temps donné, que le courant soit obtenu avec peu ou beaucoup d'éléments. Quant à augmenter la tension d'un courant, par l'addition de couples nouveaux, sans en augmenter l'intensité, et cela grâce à des résistances accessoires intercalées dans le circuit ou dans la pile même, nous verrons que c'est une chose absolument impossible. Et d'ailleurs, en dehors de certaines limites, il est inutile de faire servir la pile à donner des effets de *tension*, car, lorsqu'on veut dépasser 60 à 100 volts, il est toujours préférable d'employer soit les induits, soit les machines statiques.

La pile est un producteur d'énergie et ne doit être employée que comme tel; les courants qu'elle fournit doivent se mesurer d'après leur *intensité* et accumuler une grande quantité d'éléments très résistants pour obtenir une faible intensité est aussi peu sage que d'employer une machine à vapeur de 10 chevaux de force à un travail de quelques kilogrammètres, en chargeant le frein d'une résistance correspondant à l'excès de travail fourni.

La cause première de l'incertitude où sont tombés presque tous les écrivains qui ont écrit sur ces matières, se trouve dans le peu de connaissances physiques précises possédées par eux. La technique électrique est aujourd'hui entrée dans le domaine de la physiologie et de la médecine; les travaux de Tripier, de d'Arsonval, de Boudet de Paris, de Bardet sur l'électricité médicale en font foi, et il est impossible d'aborder l'étude ou la pratique de cette partie de la science sans posséder au moins des notions élémentaires de physique. C'est pourquoi nous n'avons pas craint de nous étendre, plus qu'on ne l'a fait jusqu'à présent, sur les notions scientifiques sans lesquelles il est impossible de faire de saine pratique électrothérapique.

L'*intensité* est à l'électricité ce que la dose est aux médicaments; armé du *galvanomètre*, qui est une véritable balance, et d'un *rhéostat* (voy. plus loin), qu'on ne peut mieux comparer qu'à une boîte de poids, le praticien peut doser le médicament électricité, aussi sûrement que le pharmacien dose l'opium ou la belladone. Employer l'électricité sans compter autrement que par les mots si vagues *courants faibles*, *courants forts*, ou en se contentant de tenir compte du nombre de couples, comme le font encore beaucoup de médecins, c'est s'exposer à de graves mécomptes, parfois à des accidents.

Description des piles. — Le nombre des piles imaginées depuis l'invention de Volta est immense; toutes ont certains avantages; mais aucune n'est ni absolument parfaite ni absolument mauvaise. C'est dire que toutes sont défectueuses, ce qui tient au principe même de l'appareil; aussi a-t-on pour ainsi dire imaginé une pile différente pour chaque cas particulier où l'on s'est trouvé.

En médecine, l'électricité a plusieurs usages :

1° Application à la thérapeutique, courants continus ou interrompus, galvanisation.

2° Application des effets thermiques de l'électricité à la cautérisation galvanocaustique.

3° Application des effets lumineux de l'électricité à l'éclairage des cavités.

4° Emploi de l'électricité comme force motrice dans certains cas particuliers (mise en mouvement des machines statiques, action des tours à fraiser des dentistes, etc.).

Or, pour chacun de ces usages, il faut des dispositifs de pile particuliers; aussi allons-nous dans ce chapitre donner la description des principales piles qui se trouvent dans le commerce. Plus tard, en traitant des diverses applications de l'électricité, nous reviendrons sur le choix à faire dans la nomenclature assez nombreuse que nous allons développer.

Nous ne traiterons que les piles suivantes :

1re *classe*. — Piles à un liquide.

A. Piles polarisables.

B. Piles à polarisation atténuée.

2e *classe*. — Piles à deux liquides.

A. Piles au sulfate de cuivre.

B. Piles à composition chimique variable.

3e *classe*. — Piles secondaires.

1re *classe*. — Piles a un liquide. — Les piles à un seul liquide sont des piles dans lesquelles le liquide *excitateur* existe seul (piles polarisables) ou bien dans lesquelles le liquide est à la fois *excitateur* et *dépolarisateur* (piles impolarisables, ou plutôt à polarisation atténuée). Dans ces dernières, on ajoute souvent un corps solide jouant le rôle de dépolarisateur. Ce corps solide peut être contenu dans un vase poreux, ou simplement aggloméré en plaques autour de l'électrode positif.

A. Piles polarisables. — Les piles polarisables sont des types abandonnés aujourd'hui; elles fournissent un courant très énergique pendant quelques instants, mais s'épuisent très rapidement : 1° par polarisation; 2° par suite de l'épuisement du liquide excitateur. Ce sont des types classiques, figurant encore dans tous les cabinets

de physique, mais qui n'ont aucune valeur pratique.

Pile de Volta. — Sur un socle de bois (fig. 324) sont fixées trois colonnes de verre entre lesquelles sont empilées des rondelles formées de disques de zinc et de

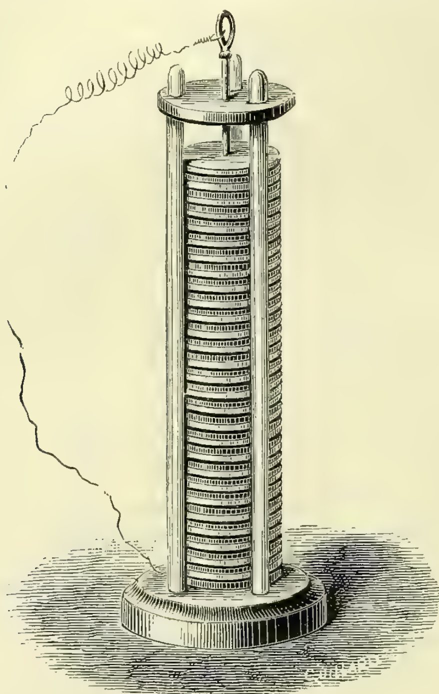


Fig. 324. — Pile de Volta.

cuivre, soudés ensemble par le plat; des rondelles de drap imbibé d'eau acidulée séparent ces rondelles métalliques. Le pôle positif est représenté par la rondelle, dont le cuivre est en contact avec le drap.

Cette pile représente une grande quantité de petits couples accouplés en tension; la force électro-motrice totale est donc considérable, mais la résistance est également très grande par suite de la petite surface des éléments. De plus il y a des pertes considérables par les dérivations que forment les gouttes d'eau qui s'écoulent tout du long de la colonne. Aussi la pile de Volta n'est-elle utile que lorsqu'on doit, pour une expérience, disposer pendant un temps très court d'une pile de grande tension. Il est évident que, dans ce cas, elle pourrait rendre des services; mais alors même il est préférable d'employer la *pile à auge*, qui représente une pile de Volta horizontale dans laquelle le drap est remplacé par de l'eau acidulée versée dans le vase où les couples *zinc cuivré* soudés, qui constituent la pile, forment des compartiments.

On peut rapprocher de la pile de Volta la pile de Pulvermaker, dont l'usage doit être aujourd'hui relégué parmi les curiosités de laboratoire.

La pile à auge n'est donc qu'une modification pratique de la pile de Volta. Mais, malgré l'inutilité de l'ancien type de l'illustre physicien, il ne faut pas oublier que cet appareil est le premier imaginé et qu'il est le point de départ des merveilleuses inventions qui ont fait du XIXe siècle le siècle de l'électricité.

Pile de Wollaston. — Cette disposition (fig. 325) réalise un progrès réel; comme on le voit (fig. 326), un zinc est soudé à un cuivre recourbé en V, ce qui permet d'utiliser toute la surface du zinc; un certain nombre de ces éléments sont fixés en tension sur une barre de bois que l'on peut à volonté plonger dans des vases renfermant de l'eau acidulée. Grâce à sa grande surface, cette pile fournit une grande quantité d'électricité, mais le volume même des éléments ne permet pas d'en accoupler un grand nombre, ce qui limite la force électro-motrice. C'est pourquoi Munch d'abord, puis Faraday, modifièrent la pile de Wollaston de manière à diminuer le volume des éléments et à permettre l'emploi d'un vase unique.

La pile de Munch est la meilleure disposition pour les piles à un liquide. Pour retarder la polarisation, on ajoute au liquide un peu d'acide azotique. Une pile de 40 éléments représentant environ un carré de 7 à 8 centimètres de côté permet d'obtenir des effets très intenses

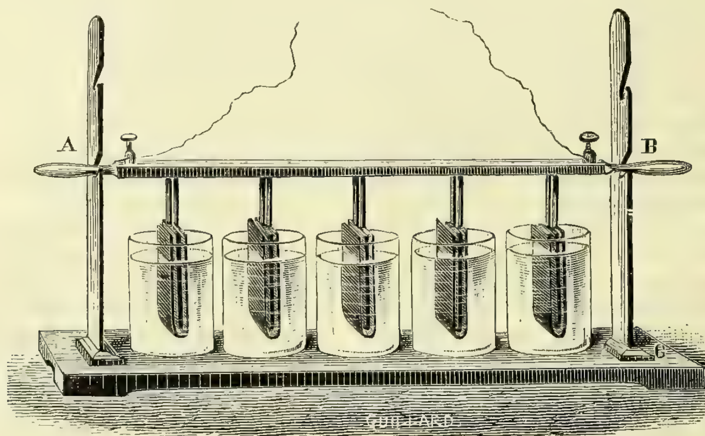


Fig. 325. — Pile de Wollaston.

pendant quelques minutes. On peut rougir un fil de fer de 13 centim. de long et 1 millim. de diamètre.

Il faut rapprocher de ces types la pile en *hélice* destinée à fournir des torrents d'électricité pendant quelques instants. On les obtient en plongeant dans un seau rempli du liquide excitateur un système de lames de zinc et de laiton d'assez grande hauteur, enroulées ensemble, mais séparées par des tubes de caoutchouc. La surface du couple, dans certains cas, peut équivaloir à plusieurs mètres carrés, c'est-à-dire que la résistance est complètement nulle.

Aussi peut-on, en accouplant plusieurs de ces couples, obtenir des effets d'une intensité considérable au moment de l'immersion. Mais de semblables dispositifs sont inutiles aujourd'hui qu'on possède des machines dynamo-électriques.

Avec la pile en *couronne* (fig. 327), on commence à arriver aux dispositions pratiques au point de vue médical. Cette pile se compose d'une série de lames de cuivre et de zinc réunies en tension et plongeant séparément dans des vases remplis du liquide excitant.

Dans ces petits éléments on peut employer, pour atténuer la polarisation, du zinc amalgamé; nous avons aura trouvé un dispositif qui permette de faire complètement disparaître l'hydrogène.

Malheureusement, la dépolarisation la plus complète que l'on puisse obtenir est encore bien imparfaite, surtout dans les piles à grande intensité.

Les agents le plus souvent employés dans les éléments à un seul liquide, comme agents dépolarisateurs, sont le *chlorure d'argent*, le *bioxyde de manganèse*, l'acide *chromique*, le *bisulfate* et le *protosulfate de mercure*.

Les réactions, sur lesquelles est basée la dépolarisation, sont les suivantes :

1° *Chlorure d'argent.* — L'hydrogène réduit le sel, forme de l'acide chlorhydrique, et dépose de l'argent sur l'électrode positive :



$$AgCl + H = HCl + Ag.$$

2° *Bioxyde de manganèse.* — Le dépolarisateur est transformé en sesquioxyde, et il se forme de l'eau :



$$2MnO^2 + H^2 = Mn^2O^3 + H^2O.$$

3° *Acide chromique.* — L'acide, composé riche en

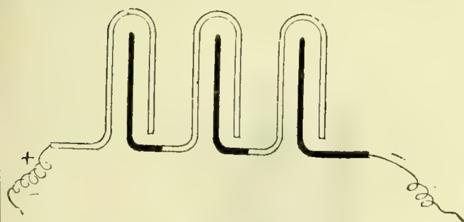


Fig. 326.

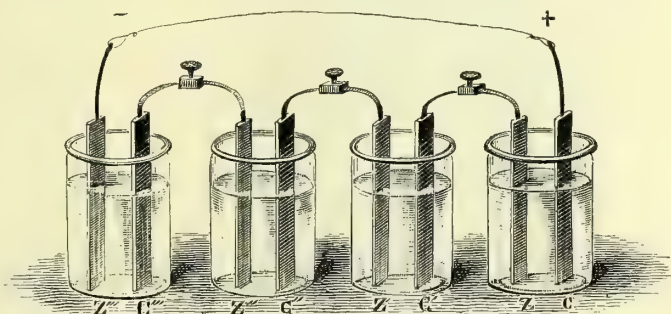


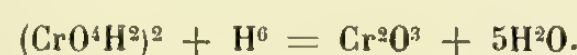
Fig. 327. — Pile à couronne.

vu, en effet, que ce zinc ne s'usait que faiblement, lorsque le circuit est fermé.

Elément de Smée. — Cette élément fait transition entre les piles polarisables et les piles à polarisation atténuée. Il est caractérisé par l'emploi d'une électrode positive deshydrogénée; pour cela on se sert d'une lame d'argent platiné.

Le charbon platiné a la même propriété et est facile à obtenir; aussi devrait-on toujours employer ces électrodes quand on veut obtenir des courants constants, surtout quand l'intensité doit être grande, quel que soit le liquide employé. L'élément de Smée est encore employé en galvanoplastie, à cause de la propriété que possède l'électrode platinée de laisser dégager l'hydrogène par les aspérités du platine, ce qui retarde beaucoup la polarisation.

B. Piles a polarisation atténuée. — La polarisation consistant, comme nous l'avons vu (p. 392), en un dépôt d'hydrogène gazeux sur l'électrode positive de l'élément, que cet hydrogène provienne de la réaction même qui donne naissance au courant ou qu'il soit le résultat de l'électrolyse du liquide de la pile, il est évident que la dépolarisation ne pourra être complète que lorsqu'on oxygène, cède une partie de ce gaz, qui oxyde l'hydrogène, et se transforme lui-même en sesquioxyde de chrome :



$$(CrO^4H^2)^2 + H^6 = Cr^2O^3 + 5H^2O.$$

4° *Sulfates de mercure.* — L'hydrogène déplace le mercure du sel pour former de l'acide sulfurique, de sorte que le métal se trouve mis en liberté :



$$SO^4Hg + H^2 = SO^4Hg + Hg.$$



$$SO^5Hg^2 = H^2 = SO^4H^2 + Hg^2.$$

Quel que soit le liquide excitateur, la réaction reste toujours la même. Il en résulte que les piles peuvent être variées à l'infini, sans que pour cela le mérite de l'inventeur soit très grand; aussi doit-on se méfier de toutes les annonces plus ou moins brillantes faites par certains inventeurs au sujet de leur marchandise. Une fois le premier type imaginé par le véritable auteur, rien de plus simple que de trouver des dispositifs plus ou moins ingénieux; mais ce dont on peut être assuré, c'est que, si l'on peut modifier légèrement l'idée première, ce sera rarement pour obtenir plus d'avantage.

Aussi répétons-nous ce que nous avons dit plus haut : toute pile peut avoir sur toutes les autres des avantages, dans un cas donné, mais aucune ne peut être exclusivement préférée.

Nous serons donc très bref dans la description des éléments, nous contentant de choisir dans le nombre immense des inventions, qui se font pour ainsi dire tous les jours, les types qui peuvent plus spécialement rendre des services en électro-thérapie comme producteurs de courants de faible ou de grande intensité.

Type Waren de La Rue. — Cette pile est au chlorure d'argent; le premier auteur qui en ait eu l'idée est Marié-Davy; mais le premier physicien qui l'ait construit est *Waren de la Rue;* depuis cette pile a été, suivant les besoins, modifiée par Pincus et surtout par Gaiffe, qui en construit couramment pour les usages médicaux. (*Compt. rend. de l'Ac. d. sc.*, t. XLIX, année 1859.) — (*Id.*, LXVII, année 1838, mars.) — (*Id.*, LXVII, octobre 1878.)

La pile au chlorure d'argent de Gaiffe se présente sous deux types. Dans le premier (fig. 328), un étui en

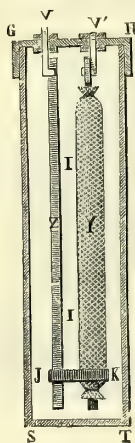


Fig. 328.

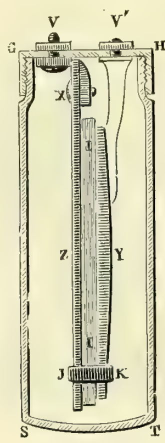


Fig. 329.

Pile Waren de la Rue modifiée par Gaiffe.

ébonite renferme de l'eau ou une solution au 1/20 de chlorure de zinc neutre ; dans le liquide plonge, fixée au couvercle hermétiquement vissé, une lame de zinc Z et un système Y formé d'un fil d'argent rubané contenu dans une lame ou cylindre long de chlorure d'argent; le fil d'argent, formant électrode positive, dépasse en haut et en bas le chlorure dépolarisateur; tout le système est enfermé dans un petit sac de toile. Cette pile est excellente pour l'usage fixe, mais le constructeur a trouvé moyen de créer un second type beaucoup plus transportable, où il supprime le liquide.

Dans ce second type (fig. 329), la lame de zinc est séparée de l'électrode positive Y par un cahier de papier à cigarette trempé dans une solution de chlorure de zinc au 1/20, ce qui supprime les chances de renversement. Comme dans le premier type, l'électrode positive est formée d'une lame d'argent et d'une lame de chlorure d'argent.

Le produit de la réduction du dépolarisateur étant de l'argent, la dépense d'une pareille pile est moins considérable qu'on ne pourrait le croire; aussi cette disposition, qui permet d'avoir un certain nombre d'éléments, sous une forme très petite et surtout absolument légère, est-elle excellente pour les piles portatives. Elle est surtout recommandable pour l'excitation des appareils d'induction. Seulement il est bon de savoir que cette pile ne fonctionne longtemps qu'à la condition d'être utilisée, sinon tous les jours, au moins tous les trois ou quatre jours. Il faut donc avoir la précaution d'en fermer le circuit de temps en temps.

La pile au chlorure d'argent, malgré son prix, est donc un type excellent pour l'usage médical, mais il faut savoir que sa construction doit être très soignée. Comme le chlorure d'argent est pour ainsi dire de conductibilité nulle, la lame qui sert d'électrode positive et recouverte de l'agent dépolarisateur ne fonctionnera pas si le sol est intimement uni à elle; aussi une partie de l'électrode doit-elle dépasser la partie ch'orurée de manière à permettre un fonctionnement initial comme pile ordinaire; peu à peu le chlorure d'argent se désagrège et l'élément agit comme pile constante. Aussi faut-il commencer par fermer quelque temps le circuit de la pile avant de s'en servir, jusqu'à ce que l'on ait obtenu l'intensité maximum, c'est-à-dire environ un quart d'heure.

Scrivanow vient de faire connaître une nouvelle pile au chlorure d argent dans laquelle le liquide excitateur est une solution alcaline de potasse ou de soude. La force électro-motrice serait de 1,5 à 1,8, et la résistance des éléments aurait pu être abaissée jusqu'à moins de 1 ohm. Ces chiffres nous semblent un peu exagérés; mais cependant il est certain que 25 de ces éléments

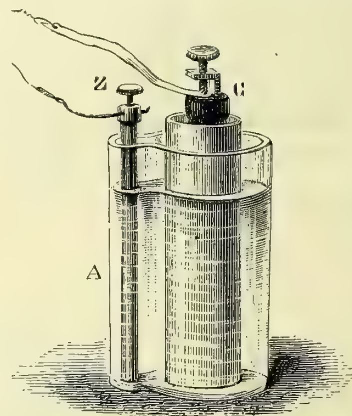


Fig. 330. — Pile Leclanché.

réunis en tension ont pu maintenir à l'incandescence pendant vingt heures consécutives deux lampes Swan. Le fait le plus original de la pile Scrivanow consiste dans la revivication du chlorure d'argent, obtenue en plongeant la lame de charbon recouvert d'argent réduit, qui constitue l'électrode positive après l'usure de la pile, dans un bain d'acide azotique renfermant des traces d'acide chlorhydrique qui transforme le nitrate d'argent naissant en chlorure au fur et à mesure de sa production. Malheureusement le chlorure ainsi produit est à l'état précipité et non plus fondu, ce qui doit singulièrement changer les conditions de force électro-motrice et de résistance.

Pile Leclanché. — Cette pile, aujourd'hui si connue et si employée, se compose d'un vase extérieur en verre (fig. 330) renfermant le liquide excitateur, solution concentrée de chlorure d'ammonium (sel ammoniac du

commerce), au sein duquel plonge un simple bâton de zinc amalgamé Z. L'électrode positive est figurée par un charbon de cornue C plongeant dans un vase poreux où il se trouve entouré de bioxyde de manganèse granulé, fortement tassé.

Pratiquement, on considère la force électro-motrice de cet élément comme égale à 1,481, mais elle n'est véritablement égale qu'à 1,35 à 1,38 au commencement de l'action pour tomber ensuite à 0,89 au bout d'un certain temps. Cet abaissement est dû à la force de polarisation, qui n'est pas complètement annulée par le bioxyde de manganèse. C'est ce phénomène qui a souvent fait critiquer la pile Leclanché par beaucoup de praticiens qui l'ont accusée de ne pas être constante. Cela est vrai pour les premières minutes; mais aussitôt la force de polarisation équilibrée, la marche de la pile est très régulière et, quand on veut obtenir une action constante avec la pile Leclanché, il suffit de la fermer quelques instants sur elle-même avant de s'en servir.

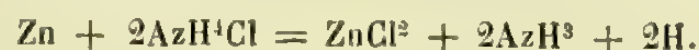
Le vase poreux est dans la pile Leclanché un accessoire plus nuisible qu'utile, car il augmente la résistance du couple sans aucune nécessité, puisqu'il n'y a pas de liquides à séparer. Aussi construit-on aujourd'hui ces mêmes éléments avec des plaques dites *agglomérées* de bioxyde de manganèse, dont on entoure le charbon.

La résistance de l'élément moyen modèle est de 6 ohms environ avec le vase poreux et seulement de 2 ohms au plus avec les plaques agglomérées. C'est cette grandeur qu'il faut choisir pour l'usage médical : dans les meubles de cabinet, le petit modèle s'use trop rapidement.

Un grand inconvénient de la pile Leclanché est la formation de sels grimpants; on l'évite facilement en ayant le soin de paraffiner, en dedans, les bords du vase de la pile et le couvercle. Il est inutile de dire que, pour éviter l'évaporation du liquide, on doit fermer presque hermétiquement les éléments, en ne laissant qu'un léger trou pour l'échappement des gaz.

Quelquefois, malgré les plus grandes précautions, il est impossible d'empêcher la formation des sels grimpants. C'est que la qualité du verre est défectueuse et dans ce cas il n'y a plus qu'à changer l'élément.

La pile Leclanché ne s'use qu'à circuit fermé, le repos lui rend sa force primitive; elle est d'une très longue durée; nous en avons qui fonctionnent depuis cinq et six années sans avoir été touchées. Mais, pour obtenir un semblable résultat, il faut que la charge de l'élément ait été faite avec le plus grand soin; il faut surtout que la solution ammoniacale soit très concentrée et le zinc bien amalgamé, sans quoi il se formerait un dépôt d'oxychlorure de zinc qui rendrait la pile extrêmement résistante.



$$Zn + 2AzH^4Cl = ZnCl^2 + 2AzH^3 + 2H.$$

La réaction de cette pile est assez compliquée; tout d'abord il se forme du chlorure de zinc et l'ammoniaque est mis en liberté, ainsi que de l'hydrogène.

Telle est la réaction théorique; mais, quand une certaine quantité de chlorure de zinc se trouve en présence de la solution de chlorure d'ammonium, il se forme un chlorure double de zinc et d'ammonium très peu soluble qui incruste les parois du vase poreux ou tombe au fond du vase s'il n'y a pas de vase poreux. De plus, sous l'action du courant, il y a électrolyse de l'eau, ce qui détermine un dépôt d'oxygène sur le zinc et donne ainsi lieu à la formation d'oxyde de zinc insoluble.

La mise en liberté d'ammoniaque à l'état gazeux n'est pas un petit inconvénient, car, lorsqu'on opère avec des piles renfermées dans un meuble, celui-ci ne tarde pas à s'imprégner d'une vague odeur de table de nuit; aussi est-il préférable de ne pas enfermer la pile et de la laisser à l'air libre.

Pile Clamond et Gaiffe. — Cette disposition est simplement une modification heureuse de la pile Leclanché, particulièrement avantageuse pour la pratique médicale. Cette pile (fig. 331) se compose d'un vase carré où un bâton de zinc amalgamé Z plonge dans une solution au cinquième de chlorure de zinc neutre

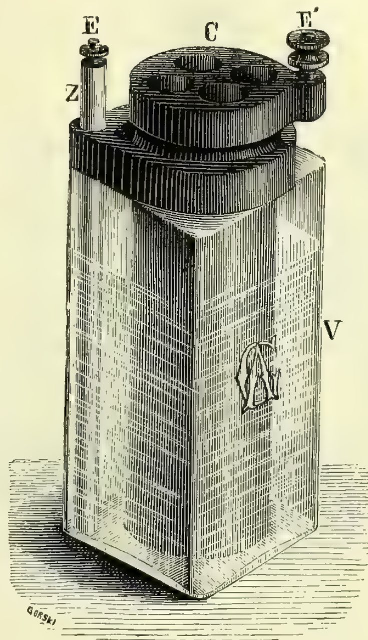


Fig. 331. — Pile Claimond et Gaiffe.

exempt de plomb. Un charbon cylindrique C percé de quatre trous qui permettent de le remplir de bioxyde de manganèse représente l'électrode positive; deux boutons moletés E et E' permettent d'accoupler les éléments.

La réaction de ce couple est plus simple que celle de la pile Leclanché. Il se forme de l'oxyde de zinc et de l'oxychlorure de zinc qui tombent au fond du vase, si le zinc est bien amalgamé, et l'on évite la formation de chlorure double de zinc et d'ammonium; de plus, grâce à l'hygroscopie du chlorure de zinc, les éléments ne se vident pas par évaporation. Il faut aussi noter que dans ces éléments il n'y a ni production de sels grimpants, ni dégagement de gaz odorants.

La force électro-motrice de cette pile est sensiblement égale à 1,35, mais, comme pour l'élément Leclanché, il faut tenir compte de l'abaissement produit par la force de polarisation. La résistance des petits éléments est de 6 à 8 ohms environ; elle tombe à 2 ou 3 dans les moyens modèles ou piles dites de cabinet.

Piles au bichromate de potasse. — L'invention de

la pile au bichromate est due à Poggendorff, et on la connaît souvent aussi sous le nom de pile de Grenet, mais c'est à tort, car la modification de cet auteur (insufflation d'air) n'est plus guère employée aujourd'hui.

La pile type est représentée par la figure 21, mais des modifications innombrables en ont été faites. Dans une bouteille sphérique se trouve le liquide, qui est à la fois excitateur et dépolarisateur; le bouchon est en caoutchouc durci et on y a adapté les électrodes figurées d'une part par deux lames de charbon C reliées à la vis X, et d'autre part par une lame courte de zinc Z,

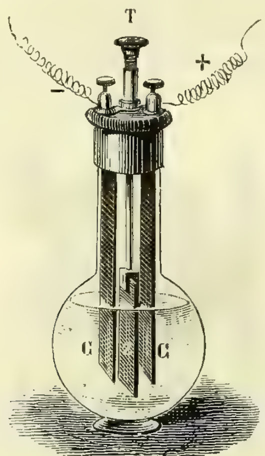


Fig. 332. — Pile Grenet.

qui peut, à l'aide d'une tige T, être plongée dans le liquide ou remontée au-dessus.

Le liquide est de composition variable, mais le meilleur est composé de la manière suivante :

Eau	8 litres.
Acide sulfurique	2 —
Bichromate en poudre	1 kilog.

On verse l'eau sur le bichromate, en ayant soin d'agiter pendant quelques minutes; lorsque l'eau s'est saturée du sel, on ajoute peu à peu l'acide en ayant le soin d'agiter pendant longtemps jusqu'à ce que la totalité du bichromate soit dissoute. On laisse ensuite refroidir, puis l'on verse dans les éléments.

Ce liquide contient de l'acide sulfurique, de l'acide chromique et du sulfate de potasse. Lorsque le zinc y est plongé, il se forme du sulfate de zinc et l'hydrogène réduit l'acide chromique à l'état de sesquioxyde de chrome. Ce dernier produit a l'inconvénient de former avec le sulfate de potasse de magnifiques cristaux violet-noir, d'alun de chrome, qui, en se déposant peu à peu sur les charbons, en augmentent singulièrement la résistance; aussi a-t-on cherché à éviter la formation de l'alun de chrome en ajoutant de l'acide chlorhydrique au liquide; mais, comme on diminue ainsi la force électro-motrice de la pile, l'avantage se trouve être minime.

Quelquefois on ajoute au liquide quelques grammes par litre (5 à 6) de bisulfate de mercure, ce qui a l'avantage de maintenir les zincs amalgamés; mais cette addition n'est utile que dans les petites piles, lorsque le liquide est changé rarement.

Pour animer les appareils d'induction, on peut se servir avec avantage de la pile de Poggendorff ou de la modification hermétique de Faucher; mais quand on a besoin de quantités considérables d'électricité, comme pour la galvano-caustique qui nécessite des courants de grande intensité, on doit employer des piles à grande surface. Nous allons décrire les principaux modèles dans les paragraphes suivants.

La pile au bichromate de potasse est une pile de grande intensité; sa force électro-motrice est considérable, plus de 2 volts; sa résistance est nulle, grâce au peu de distance qui sépare les lames actives; mais, par suite de son intensité même, elle se polarise rapidement et faiblit. Lorsque le liquide est nouveau, l'acide chromique qu'il contient est suffisant pour absorber la presque totalité de l'hydrogène, mais peu à peu, même sans être souvent employé, une fois que du sulfate de zinc s'est trouvé formé, des réactions complexes s'effectuent dans le sein même de la masse et la force électromotrice diminue rapidement en même temps qu'augmente la force de polarisation, par suite de la diminution de la quantité de l'agent dépolarisateur. Il est donc nécessaire que le liquide soit neuf toutes les fois où l'on veut obtenir une action de longue durée.

Même quand le liquide est neuf le courant diminue rapidement d'intensité, parce que la couche de liquide interposée entre le zinc et les charbons se trouve appauvrie par la réduction de l'acide chromique; il faut alors renouveler le liquide soit en agitant, soit, mieux encore, en insufflant de l'air entre les électrodes à l'aide d'une poire en caoutchouc (dispositif Grenet). Ce procédé a l'avantage de chasser les bulles d'hydrogène accumulées sur les charbons, en même temps que le liquide ambiant se trouve renouvelé.

Pile Faucher ou Chardin. — Cette pile (fig. 333) est excitée par le liquide ordinaire au bichromate de potasse; elle a l'avantage d'être disposée de manière hermétique et d'occuper un très petit volume.

Cette pile est en porcelaine émaillée, elle est partagée en deux compartiments séparés par une cloison A percée de petits trous. Le liquide occupe le compartiment inférieur, tandis que les éléments, zinc et charbon, émergent du compartiment supérieur par deux pointes de platine. Une cloison verticale C vient former un petit compartiment particulier ayant deux orifices : l'un E sert à l'introduction du liquide et est fermé par un bouchon; l'autre D sert à l'échappement des gaz. En plaçant le vase sur son côté FG, le liquide s'écoule par les trous de la cloison A, et vient baigner les éléments zinc et charbon. En remettant la pile dans sa situation normale, c'est-à-dire sur HG, le liquide retombe dans son compartiment et la pile se trouve à l'arrêt. Le charbon est logé en M dans l'angle de la partie supérieure du vase; le zinc Z est disposé de manière à pouvoir être changé, il se compose d'une masse de zinc Z (fig. 334) fixée à une tige T terminée par une vis R, à l'aide de laquelle les deux pièces P et L peuvent être serrées des deux côtés de la partie HK de la pile, dans laquelle un trou a été ménagé.

Cette pile n'a qu'un usage, l'excitation des appareils d'induction de la maison *Chardin.*

Batteries à grande surface. — Beaucoup de dispositions ont été adoptées pour les cas où l'on a besoin de produire pendant quelques instants une grande quantité d'électricité, sans qu'il soit besoin de monter des piles Bunsen. La meilleure disposition pour les cabinets de physique est assurément la pile à treuil (fig. 335) telle

que la construit M. Gaiffe. Dans cette pile un nombre de 3 à 6 grands vases, remplis du liquide excitateur, sont disposés sur un socle en bois aux extrémités duquel deux grands montants B s'élèvent. Dans une rainure pratiquée dans ces montants glisse une planche épaisse de chêne P sur laquelle sont fixées les électrodes charbon C et zinc Z des divers éléments accouplés en tension, de telle sorte qu'on puisse à l'aide des bornes 1,2 et 3 prendre tout ou partie des couples. La planche P est suspendue à l'aide de cordes solides à un axe de fer T qui permet de plonger dans le liquide ou de relever à volonté les électrodes dans les vases, ce qui se fait en tournant la manivelle M. Une roue d'engrenage R, munie d'un arrêt, limite le mouvement.

Cette disposition est massive, mais très solide. Pour avoir une grande surface sous un volume restreint et avec plus de légèreté, Trouvé a imaginé la batterie à treuil indiquée figure 336. Le principe est le même, seulement les vases de grès ont été remplacés par de grandes auges plates en caoutchouc durci, la planche qui sert de support à la pile de Gaiffe a été supprimée,

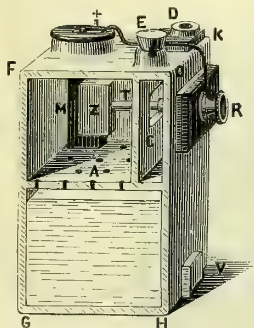


Fig. 333.

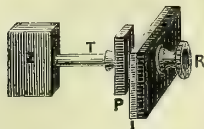


Fig. 334.

Pile Faucher (Chardin).

les électrodes sont posées sur un axe isolé où elles sont maintenues en place par pression et des pinces métalliques P, P... servent à accoupler les éléments en tension. De plus, pour assurer les contacts, les charbons, au nombre de deux par élément, sont cuivrés à la partie supérieure. Le mécanisme du treuil est le même que dans la batterie décrite ci-dessus; on a seulement ajouté un petit arrêt en bois X destiné à empêcher de remonter les piles assez haut pour qu'elles sortent des vases.

Quand on veut opérer la recharge des éléments, on abat la planche sur laquelle se trouve écrit le nom du fabricant, et on soulève les piles au maximum, en mettant de côté l'arrêt X. Les vases peuvent alors sortir sans qu'il soit nécessaire d'enlever les éléments, on les vide et après y avoir passé un peu d'eau et gratté les parois, si elles se trouvent incrustées de cristaux, on les remplit à moitié avec du liquide neuf. Il est bon de faire tremper de temps en temps les charbons dans de l'eau chaude pour revivifier les surfaces, sur lesquelles il se forme toujours un peu d'alun de chrome. Les zincs doivent être toujours très bien amalgamés; cette opération se fait d'ailleurs facilement, car les zincs sont placés à cheval sur l'axe qui sert de support, par une fente transversale ménagée dans leur épaisseur; il n'y a donc qu'à desserrer les écrous qui maintiennent tout le système, placés aux deux extrémités de l'axe de soutien et à retirer les zincs; une fois ceux-ci amalgamés, on les remet en place et on serre les écrous.

Cette batterie de 6 éléments donne un courant de grande intensité, c'est elle qui sert à exciter les moteurs Trouvé, mais elle peut aussi bien servir à animer les grandes bobines d'induction, les lampes à incandescence, etc.

D'après les recherches de d'Arsonval, au moment de l'immersion, la force électro-motrice étant 2 et la résistance intérieure 0,016, l'intensité en court circuit se trouve égale à 118 *ampères* avec une batterie de 6 éléments. Quand le débit est établi, la force de polarisation fait tomber la force électro-motrice à 1 *volt* 9, et la résistance devient environ 0 ohm 08, ce qui donne un débit assez constant de 24 à 25 *ampères* pendant plus d'une heure et demie, en court circuit.

Cette chute rapide d'intensité est d'ailleurs propre à toutes les piles à grande surface, aussi les premiers

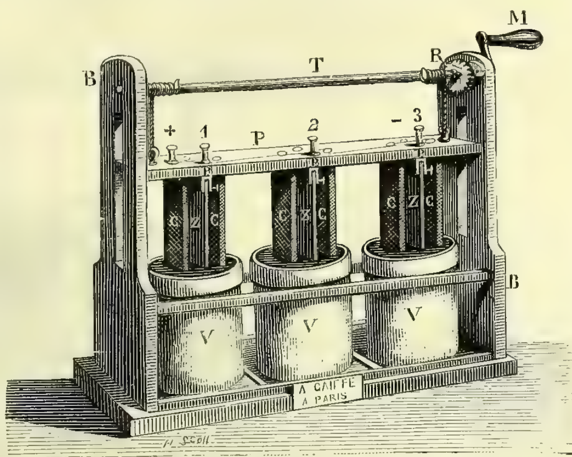


Fig. 335. — Batterie à treuil de Gaiffe.

moments fournissent-ils des torrents d'électricité, puis on voit peu à peu le débit s'atténuer pour rester ensuite à un minimum excore très considérable. Aussi, lorsqu'on veut faire de la galvano-caustique, faut-il se méfier du *coup de fouet* initial, si l'on emploie une pile sans rhéostat qui permette de régler l'intensité, sans quoi on risquerait de voir fondre le fil de platine dans les parties qu'il s'agit d'opérer, accident que nous avons vu se produire au commencement de l'emploi du galvanocautère un jour qu'il s'agissait d'enlever un cancer de la langue. Pour éviter de semblables accidents, on plonge les zincs dans le liquide des vases pendant quelques instants, au bout desquels la *constante* est obtenue.

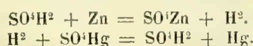
Pour l'usage spécial de la galvanocaustique thermique, Trouvé a rassemblé sous un très petit volume (fig. 337) dix éléments de pile au bichromate occupant environ un décimètre cube, et c'est certainement la pile qui donne sous la plus petite masse la plus grande force connue avec la plus faible résistance (0 ohm 001). Son poids est d'environ 5 kilogrammes et, malgré son exiguité, on peut avoir pendant quinze à vingt minutes un courant minimum de 100 *ampères*.

Les éléments sont encadrés dans trois plaques d'ébonite, l'une sert de base et les deux autres, reliées en haut par la poignée, servent de montants. Les plaques

zincs et charbons sont maintenues écartées à l'aide de jarretières de caoutchouc et les éléments sont accouplés par des contacts mobiles à pince semblables à ceux qui servent dans la grande pile à treuil décrite plus haut. La plaque d'ébonite qui sert de socle forme une sorte de caisse percée de trous et munie d'un tube de plomb qui sert à insuffler de l'air, comme dans la pile Grenet, pour empêcher la polarisation rapide. Tout ce système se plonge dans une cuvette de caoutchouc contenant le liquide. Nous reviendrons d'ailleurs sur cette pile en traitant particulièrement de la galvanocaustique.

Piles aux sulfates de mercure.

La pile aux sulfates de mercure est souvent utilisée dans la pratique médicale, soit comme appareil à courants continus, soit plutôt pour l'excitation des appareils d'induction. C'est Marié-Davy qui l'a surtout fait employer grâce aux travaux remarquables qu'il a publiés sur les piles constantes, mais beaucoup de dispositions ont été imaginées. La disposition qui appartient à Marié-Davy représente un élément Leclanché où le bioxyde de manganèse du vase poreux est remplacé par du protosulfate de mercure ou même du bisulfate. Le liquide excitateur est une solution étendue d'acide sulfurique. L'action de cette pile se comprend facilement (fig. 338) : l'acide sulfurique se porte sur le zinc pour former du sulfate de zinc, l'hydrogène mis en liberté traverse le vase poreux et rencontre le sel de mercure qu'il réduit pour régénérer l'acide sulfurique, le mercure mis en liberté se dépose au fond du vase où on le retrouve quand le sulfate est épuisé. La réaction se trouve exprimée d'après ces formules :



$$SO^4H^2 + Zn = SO^4Zn + H^2.$$
$$H^2 + SO^4Hg = SO^4H^2 + Hg.$$

Le bisulfate étant plus soluble que le protosulfate, il y a avantage à l'employer, car le peu qui traverse le vase poreux vient maintenir le zinc amalgamé ; il a de plus l'avantage de coûter moins cher.

Gaiffe emploie pour exciter ses appareils d'induction une pile au bisulfate de mercure très simple, une petite auge à deux compartiments (fig. 339), dont le fond est en charbon de cornue et renferme deux petites plaques de zinc, munies d'un petit bouton qui permet de les retirer facilement. Ces plaques de zinc sont supportées par des petits supports en fer qui les empêchent de toucher le charbon. On a ainsi deux électrodes qui sont réunies en tension dans les deux petits couples. Au dehors émergent deux lames métalliques représentant les deux pôles, que l'on fait entrer à frottement entre deux ressorts métalliques figurant les bornes de l'appareil d'induction. Pour faire fonctionner la pile, il suffit de placer dans chacun des compartiments une pincée de bisulfate de mercure (sulfate mercurique) arrosée d'un peu d'eau, de manière que le liquide affleure le zinc. Une fois en mouvement, cette pile très simple peut marcher avec constance pendant plus d'une demi-heure. Il faut avoir le soin, quand on a cessé l'électrisation, de laver avec soin la petite auge, car sans cette précaution le zinc s'userait en pure perte.

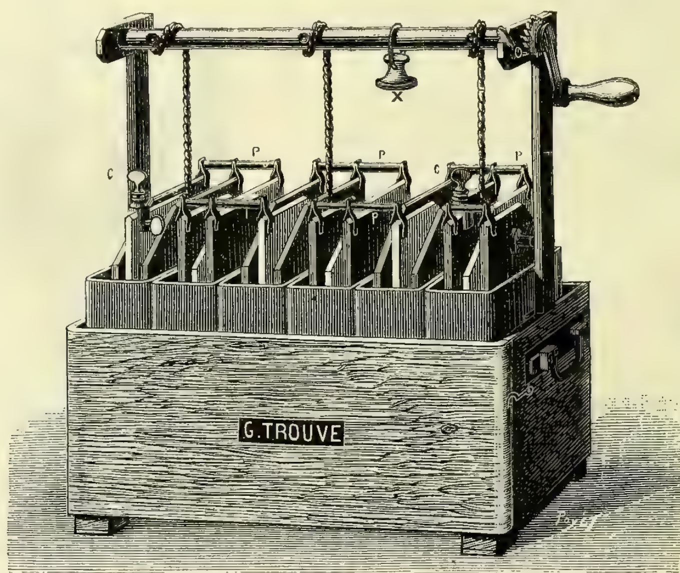


Fig. 336. — Batterie à treuil de Trouvé.

Pour exciter les appareils d'induction, dans le cabinet, on peut se servir avec avantage de la pile au bisulfate de Trouvé, pile formée simplement d'un vase contenant la solution (eau 200 gr., bisulfate 30 gr., acide sulfurique 9 gr. pour dissoudre) et dans lequel on plonge un bâton de zinc et un de charbon fixés à un couvercle d'ébonite. Quand la séance est terminée, on enlève l'élément de son liquide et on le met dans un vase sec. On pourrait d'ailleurs remplacer par la solution de bisulfate le liquide au bichromate employé habituellement dans la pile de Grenet, et l'on aurait ainsi une pile fonctionnant avec une grande constance, avec un liquide un peu plus coûteux, mais beaucoup plus facile à préparer.

La pile hermétique de Trouvé (fig. 340) peut s'employer soit avec le liquide de Poggendorff (bichromate de potasse), soit avec une solution de bisulfate de mer-

cure. C'est la pile que livre le fabricant avec les appareils d'induction portatifs. Comme on le voit, elle se compose d'une auge cylindrique de caoutchouc durci (ébonite) munie de couvercles hermétiques. L'élément occupe la partie supérieure, il est formé d'un charbon circulaire et d'un zinc fixé à l'un des couvercles, ces deux électrodes communiquent au dehors à deux petites bornes métalliques; le liquide excitateur occupe la partie inférieure de l'appareil. Quand celui-ci est debout la pile est au repos, mais quand on le renverse le liquide vient au contact du zinc et l'action électrique se produit.

La force électro-motrice des piles au bisulfate de mercure est de 1 volt. 52 à 1,55; leur résistance est presque nulle quand il n'y a pas de vase poreux, elle atteint environ 3 ohms lorsqu'il en existe. L'intensité des courants fournis par ces éléments est donc, à nombre égal d'éléments, beaucoup plus considérable

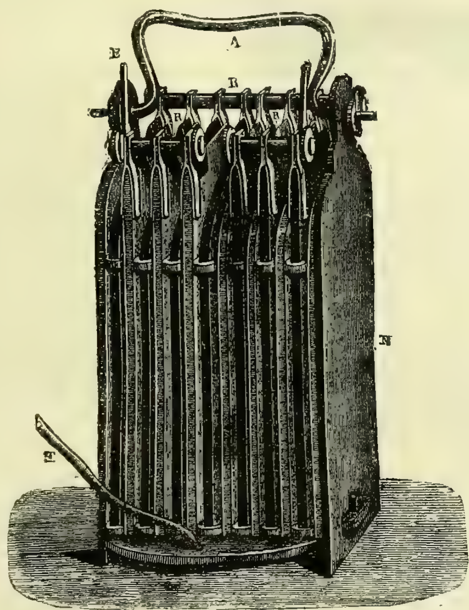


Fig. 337. — Batterie portative à grande surface de Trouvé.

que l'intensité obtenue avec des éléments en cuivre ou en chlorure de zinc ou d'ammonium, Mais quant à les accuser d'avoir une action chimique plus considérable, c'est là une erreur de physique singulière. Les décompositions chimiques obtenues avec les piles se calculent mathématiquement et sont proportionnelles à l'énergie du courant de la pile; la seule notion à faire intervenir est donc celle de l'*intensité*. Ne compter en électro-thérapie que par nombre d'éléments serait aussi naïf que de doser les médicaments au volume sans tenir compte du poids. En se rapportant au tableau III, page 00, on voit que sur une résistance de 2000 ohms une intensité de 20 milliampères est obtenue avec 56 éléments au sulfate de cuivre à forte résistance ($r = 15$); or si l'on employait autant d'éléments au sulfate de mercure, genre Marié-Davy ($r = 3$), l'intensité obtenue serait exactement double, soit de 40 milliampères. Il est donc bien évident que les effets chimiques seront dans ce cas considérables; mais, si l'on se fie à la notion d'intensité on voit, en suivant la colonne horizontale, correspondant à l'intensité, 20, que quand cette intensité est obtenue avec 56 éléments cuivre à $r = 15$, on peut l'obtenir avec seulement 25 éléments au bisulfate de mercure.

Cette pile peut donc aussi bien qu'une autre servir à la pratique médicale, à la condition que le médecin sache que les effets obtenus sont plus intenses qu'avec des piles d'un autre système, à nombre égal d'éléments. En ayant des batteries munies de galvanomètres d'intensité, le médecin évitera toujours des accidents nous reviendrons d'ailleurs plus loin sur toutes ces questions.

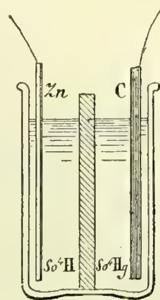


Fig. 338.

2e *Classe*. — Piles a deux liquides.

Les piles à deux liquides sont des piles plus ou moins constantes dans lesquelles l'agent dépolarisateur est dissous au lieu d'être solide et se trouve toujours isolé du liquide actif. Cet isolement peut être obtenu soit à l'aide d'un vase poreux, soit plus simplement en se servant, comme dans la pile Callaud, de la différence de densité des liquides. En raison du grand nombre de piles où le sulfate de cuivre est employé comme dépolarisateur, nous diviserons l'étude des piles à deux liquides en deux parties: A, piles au cuivre; — B, piles à composition chimique variable.

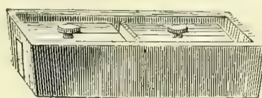


Fig. 339. — Pile au bisulfate de mercure.

A. — Piles au sulfate de cuivre.

Les piles au sulfate de cuivre sont les seules qui puissent être considérées comme véritablement constantes et de polarisation nulle, pourvu toutefois que leur résistance soit suffisante et que l'intensité ne soit pas trop forte, mais elles ne peuvent pas s'employer généralement pour obtenir des effets de quantité, car leur force électro-motrice qui n'est que d'un volt n'est pas suffisante et leur résistance est trop considérable. En revanche elles conviennent parfaitement à l'électro-thérapie et pour tous les travaux qui n'exigent que de faibles intensités, et alors elles sont certainement sans rivales, car elles marchent avec une constante pour ainsi dire parfaite jusqu'à usure complète du zinc et peuvent ainsi travailler indéfiniment sans qu'il soit be-

soin d'autre précaution que d'ajouter du sulfate de cuivre au fur et à mesure de son épuisement.

Le type des piles au sulfate de cuivre est la pile Daniell; les autres ne sont que des modifications se prêtant à diverses adaptations; aussi nous servirons-nous de cette pile pour établir toutes les considérations relatives à ces différents appareils, puis nous choisirons dans le nombre ceux qui peuvent intéresser la médecine et nous en ferons une rapide description.

Pile Daniell.

La première idée de la pile au cuivre appartient à Becquerel qui, en 1829 (*Annales de physique et de chimie*, t. XLI. — Cazin, *Traité théorique et pratique des piles électriques*, p. 167), imagina une pile cloisonnée. Un vase de verre était séparé en deux compartiments par une feuille de baudruche AB, figure 341. D'un côté une lame de zinc était plongée dans une solution d'azotate de cuivre. Cette pile était déjà un perfectionnement considérable sur les appareils de Volta, Munch, Wollaston, etc., mais cependant il ne fut pas employé. C'est en 1836 que Daniell imagina de remplacer les solutions d'azotate de cuivre et de zinc par une solution de sulfate du même métal et de l'acide sulfurique au $\frac{1}{20}$.

La réaction s'explique de la manière suivante : soit

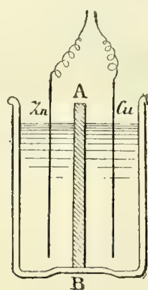
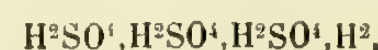


Fig. 341.

(fig. 341) le vase ABCD divisé par une cloison EF en deux compartiments. D'un côté, dans de l'eau acidulée de SO^4H^2, plonge le zinc Zn auquel une lame de cuivre Cu est soudée, de l'autre dans une solution de SO^4 Cu se trouve la lame de cuivre Cu terminée par un rhéophore flexible. En fermant le circuit sur un galvanomètre, on constate que le courant qui s'établit est d'une constante imparfaite pendant quelque temps, il baisse ensuite un peu d'intensité, puis une fois arrivé à son minimum il reste constant d'une manière définitive jusqu'à usure des liquides. Ces divers phénomènes suivent les réactions chimiques : tout d'abord le zinc déplace l'hydrogène de la molécule d'acide en contact avec lui :


$$Zn + SO^4H^2 = SO^4Zn + H^2.$$

L'hydrogène ainsi mis en liberté réduit à son tour, d'après la théorie de Grothus, une autre molécule d'acide :


$$H^2SO^4, H^2SO^4, H^2SO^4, H^2,$$

et ainsi de suite de proche en proche jusqu'à ce que l'hydrogène de la dernière molécule d'acide, traversant la cloison poreuse, se trouve en contact avec la première molécule de sulfate de cuivre; la réaction se continue, mais c'est alors du cuivre qui se trouve mis en liberté et se dépose sur l'électrode cuivre :


$$H^2SO^4CuSO^4CuSO^4Cu$$

La pile ne peut donc pas se polariser puisque l'hydrogène se trouve utilisé et transformé en acide sulfurique par la réduction du sulfate de cuivre; de plus la force électromotrice ne décroît pas, car le liquide acide se trouve toujours régénéré au fur et à mesure de la réduction du sel cuivrique. Cependant nous avons noté

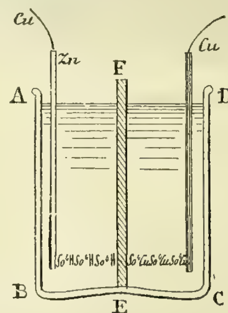


Fig. 342.

plus haut une décroissance d'intensité assez notable; cette chute est due à la résistance du liquide qui s'accroît en même temps que du sulfate de zinc se dissout; mais, lorsque la solution se trouve concentrée, la résistance ne peut plus s'accroître, le sel de zinc se dépose et le courant reste parfaitement constant.

Pour éviter cette décroissance d'intensité et établir une fois pour toutes d'une manière invariable la résistance de la pile, on se sert, comme liquide excitateur,

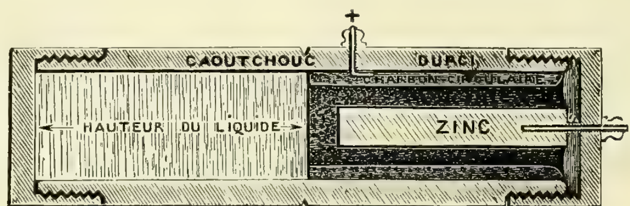


Fig. 340. — Pile hermétique de Trouvé.

d'une solution concentrée de sulfate de zinc au lieu d'eau acidulée ; dans ce cas, les liquides se trouvent toujours dans un état invariable, et la constante est parfaite, au moins dans les premiers temps du service. La réaction

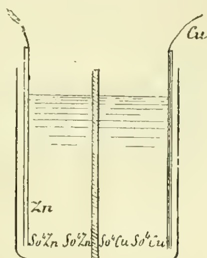
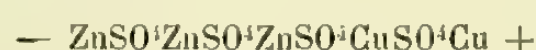


Fig. 343.

s'explique de la même façon que tout à l'heure (fig. 343), d'après la formule :



$$- ZnSO^4ZnSO^4ZnSO^4CuSO^4Cu +$$

Comme on le voit, il n'y a plus d'hydrogène mis en liberté par le passage du courant et la réduction du sel de cuivre par le zinc est parfaite, la pile devrait donc rester absolument constante. Cela est théoriquement exact pour les piles de très faible intensité ; mais quand on emploie de grands éléments, ou lorsque le nombre des couples est grand, l'électrolyse du liquide par le courant amène forcément le dégagement de bulles d'hydrogène, qui, lorsqu'elles sont produites tumultueusement, traversent la solution de cuivre sans avoir le temps de la réduire, d'où polarisation sensible.

De plus, malgré la cloison poreuse, les deux solutions de cuivre et de zinc finissent toujours par se mélanger un peu ; il se dépose alors du cuivre sur le zinc, d'où

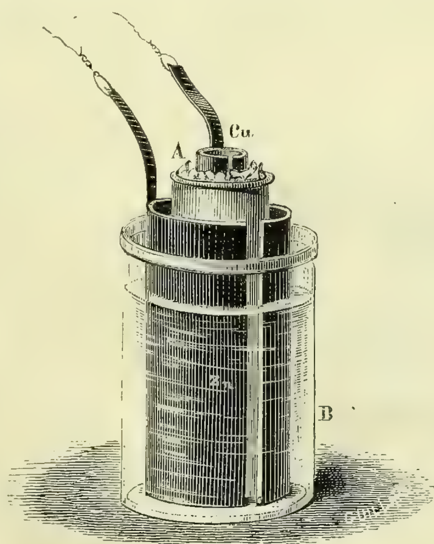


Fig. 344. — Pile Daniell.

production de petites piles locales qui, d'une part, affaiblissent l'intensité du courant de la pile, et, d'autre part, font que le couple s'use toujours, même à circuit ouvert.

Un autre inconvénient des éléments genre Daniell est la production de sels grimpants, due à la saturation des deux solutions. Comme dans les piles Leclanché, mais moins facilement, cet ennui peut être évité en paraffinant le bord des vases qui constituent la pile, vase extérieur et vase poreux.

La disposition pratique la plus généralement adoptée de la pile de Daniell est celle que nous indiquons figure 344. Dans un vase de verre B, rempli d'une solution concentrée de sulfate de zinc, plonge un zinc amalgamé cylindrique Zn, au centre duquel se trouve un vase poreux A, rempli d'une solution concentrée de sulfate de cuivre dans laquelle plonge un cuivre Cu, garni à sa partie supérieure d'un petit panier en cuivre où l'on dépose des cristaux de sel de cuivre. Il est important de toujours remplir le panier de cristaux, car la pile ne

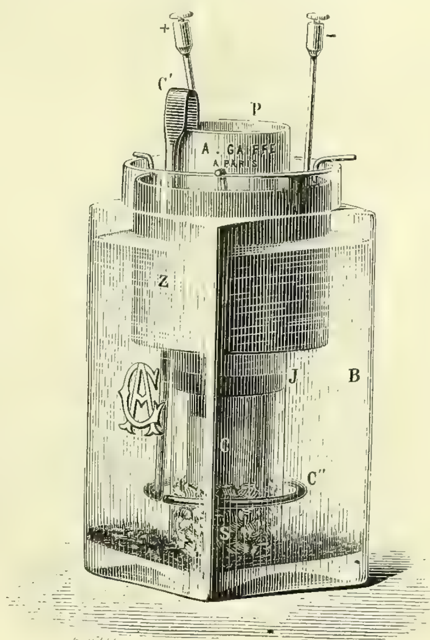


Fig. 345. — Pile Daniell modifiée par Gaiffe.

fonctionne d'une manière constante que si la solution de cuivre est concentrée.

La force électro-motrice des éléments Daniell est exactement de 1 volt 079, mais pratiquement elle est considérée comme équivalente à l'unité. Sa résistance est variable, suivant la grandeur des éléments, de 6 à 15 ohms.

Gaiffe, pour éviter le dépôt du cuivre sur le zinc et la formation de couples locaux qui fonctionnent et usent le zinc à circuit ouvert, a imaginé la disposition que nous représentons figure 345. Dans ce couple, les solutions de sulfate de zinc et de sulfate de cuivre sont maintenues séparées par leur différence de densité et par la disposition des vases qui les contiennent ; les traces de sulfate de cuivre qui pénètrent dans le vase extérieur, pendant le repos de la pile, tombent au fond de ce vase, loin de la sphère d'action du zinc ; enfin, la disposition de l'élément cuivre est telle que le sel de ce métal, ayant pénétré dans le compartiment du zinc, est réduit d'abord lors de la fermeture du circuit du couple. Il résulte de cet ensemble que, le zinc de ce genre de pile étant dans

un liquide exempt ou à peu près de sulfate de cuivre, il se fait peu d'usure lorsque le circuit est ouvert.

Pile Chardin. — Un des grands inconvénients de la pile Daniell et de toutes les piles au sulfate de cuivre munies d'un vase poreux (la couche de sable de l'appareil Minotto joue le rôle d'un véritable vase poreux), c'est qu'il se forme réduction du sel de cuivre dans l'épaisseur même du vase poreux et par suite imprégnation de la trame de ce vase par des aiguilles de cuivre qui, au bout de peu de temps (un an au plus), le mettent hors d'usage.

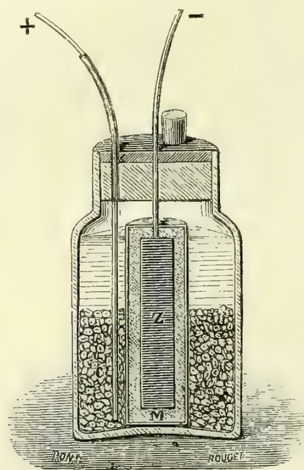


Fig. 346. — Pile Chardin.

Cet inconvénient a été évité d'une manière très ingénieuse par Chardin dans sa pile médicale (fig. 346). Mais il est juste de dire que la première idée est due à Boulay, qui employa dès 1868 le soufre dans la modification qu'il fit de la pile Daniell.

Dans la pile Chardin, le zinc est placé au centre de l'appareil; il est entouré d'une couche de fleur de soufre fortement tassée, contenue dans une cartouche en papier à filtre très épais, formant vase poreux. L'électrode positive en cuivre entoure ce vase poreux et se trouve entourée elle-même de cristaux de sulfate cuivrique et d'eau. La pile est hermétiquement bouchée. Grâce à cet artifice de disposition, le cuivre se forme par réduction au milieu de la couche de soufre qui le transforme en sulfure et de cette façon on évite, d'une part, l'encroûtement métallique du vase poreux et, d'autre part, le dépôt de cuivre sur le zinc, de sorte que la pile n'use pas à circuit ouvert; aussi la pile Chardin peut-elle durer deux ans sans qu'il y ait besoin d'y toucher.

Cette pile est assurément l'une des piles au sulfate de cuivre les plus intéressantes au point de vue médical; mais, comme toutes les piles de ce genre construites pour l'électro-thérapie, elle a un grand inconvénient, sa grande résistance, qui fait que, pour obtenir des intensités de 30 ou 40 milliampères, on est obligé d'employer un grand nombre d'éléments quand on opère sur le corps humain dont, comme on le sait, la résistance est considérable.

Pile Callaud-Trouvé. — La disposition imaginée par Trouvé pour modifier la pile de Callaud fait de son appareil (fig. 348) la plus simple de toutes les piles en cuivre. Au fond du vase de verre plonge un fil de cuivre tourné en spirale plusieurs fois et émergeant du liquide par son bout droit que l'on isole en le faisant passer dans un tube de verre; de cette manière la spirale seule sert de lame positive. Le zinc est circulaire et maintenu, par des rabattements du métal, à la partie supérieure du vase, dans lequel il ne s'enfonce que de quelques centimètres. Des cristaux de sulfate de cuivre sont déposés au fond du vase et l'on remplit d'eau. Au bout d'un certain temps de fonctionnement, le liquide de la partie inférieure du vase est saturé de sel de cuivre, tandis que la partie supérieure est saturée de sulfate de zinc. Théoriquement, la différence de densité des deux solutions est suffisante pour empêcher leur mélange; mais il n'en est rien dans la pratique et le zinc se recouvre bientôt d'un épais dépôt de cuivre; aussi l'usure du métal actif est-elle considérable, malgré l'amalgamation du zinc. De telles piles fonctionnent perpétuellement.

De plus, il est nécessaire de remettre tous les mois, et même plus souvent, du sulfate de cuivre dans la pile, opération qui amène forcément le mélange des liquides. Aussi une batterie d'éléments Callaud-Trouvé dure-t-elle à peine un an. Mais malgré cet ennui elle offre un certain avantage, en raison de la modicité du prix et de la simplicité de sa construction.

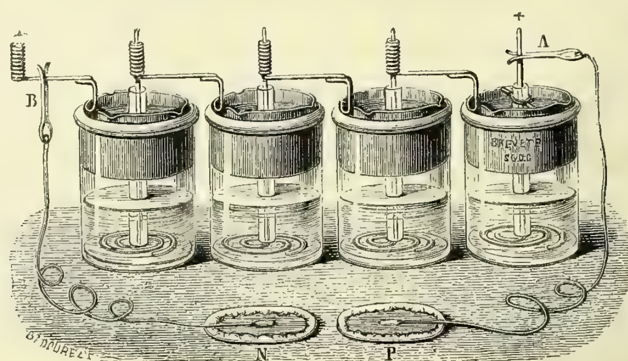


Fig. 347. — Pile de Callaud-Trouvé.

Un système très simple et très solide de contacts permet d'accoupler rapidement et économiquement ces éléments entre eux : un fil de cuivre coudé deux fois à angle droit est soudé à eux; un fil de cuivre coudé deux

fois à angle droit et soudé au zinc et tourné en ressort à boudin par son extrémité libre. On engage dans ce ressort, à frottement dur, l'extrémité du fil de cuivre positif de la pile suivante et tous les éléments peuvent être ainsi accouplés en tension.

La force électro-motrice de la pile Callaud est sensiblement égale à celle de la pile Daniell, c'est-à-dire pratiquement de 1 volt. La résistance est d'abord très forte au commencement de la fermeture du circuit; puis, lorsque la solution s'est chargée de sulfate de zinc, elle diminue considérablement. La variation suit sensiblement les chiffres suivants, pour le petit modèle employé dans les meubles à courants continus de Trouvé :

Au commencement de a marche....	40 ohms.
Après un jour de marche........	22 —
Après deux jours de marche....	12 —
Après cinq jours de marche.......	10 —
Après dix jours de marche....................	8 —
Après vingt jours de marche.................	6 —

A partir du vingtième jour, la résistance reste sensiblement constante et égale à 6 ohms en moyenne.

Les constantes de cette pile se trouvent indiquées dans le tableau de la page 391, première colonne de chaque division, sous la rubrique $r = 6$.

Pile Trouvé au papier. — Trouvé garnit ses meubles de cabinet avec la pile Callaud ; mais il a imaginé un élément humide très portatif, avantageux quand on n'a besoin que de très faibles intensités. Deux rondelles épaisses de zinc et de cuivre sont reliées entre elles par une couche de 5 à 6 centimètres de rondelles de papier à filtre; le tout est maintenu en situation par un axe isolant muni d'écrous. La moitié de l'épaisseur du papier correspondant au cuivre est imbibée d'une solution concentrée de sulfate de zinc. On obtient de la sorte une sorte de Daniell humide où le papier fait diaphragme. Un pareil élément peut durer un an environ sans qu'il soit besoin d'y toucher; au bout de ce temps on régénère le sulfate de cuivre usé en le trempant à moitié (côté cuivre) dans une solution *bouillante* et concentrée de sulfate de cuivre.

Trois dimensions d'éléments de cette sorte sont construits par Trouvé. Les plus grands ont environ 10 centimètres de large sur 7 à 8 de hauteur; les moyens n'ont pas plus de 5 centimètres de large sur une hauteur à peu près égale à celle du grand élément. Quant au petit modèle, il a exactement la largeur d'un sou français, sur une hauteur de 5 à 6 centimètres. Les deux premières grandeurs sont logées dans des vases disposés dans des boîtes; quant au petit modèle, le fabricant le monte sur un support spécial par batterie de 40 ou 80 éléments. Ces petites batteries ont l'avantage d'être extrêmement portatives, mais elles ont l'inconvénient de présenter une résistance colossale.

Nous n'avons étudié que le moyen modèle, qui est celui que livre le plus souvent Trouvé dans les batteries fixes en boîte. Cet élément possède une résistance de 150 ohms au minimum, de sorte que la résistance totale d'une batterie de 50 éléments est égale à $150 \times 50 = 7{,}500$ ohms. La pile donnera donc en court circuit :

$$I = \frac{nE}{r} = \frac{50}{7500} = 0{,}0066,$$

puisque la force électro-motrice est égale à 1. Ce courant de 6,6 milliampères est assurément très faible pour le nombre de piles employées; mais, comme la résistance de la pile est considérable, l'intensité variera fort peu si l'on ajoute au circuit des résistances relativement faibles. Par suite, une batterie de ce genre, employée au point de vue thérapeutique, fournira toujours un courant d'une intensité faible, mais égale. De plus, en raison même de la résistance de la pile, la constance sera pour ainsi dire absolue.

Pile Onimus. — C'est encore le même principe qui a guidé Onimus dans la construction de sa pile : obtenir une certaine tension sans augmenter l'*action chimique*. Ce principe est absolument erroné; quand on emploie les courants continus, c'est pour obtenir des effets avec une intensité donnée, or les effets chimiques sont proportionnels à l'intensité du courant. Si donc on emploie des courants d'intensité très faible, quel rôle jouera la tension? Son action se fera sentir au moment de la fermeture et de l'ouverture du circuit, c'est-à-dire au moment où la différence de potentiel, qui existe entre la pile et le corps, se fera sentir sur la partie du corps intercalée dans le circuit. Donc les effets de tension n'ont de rôle sérieux que quand on emploie des courants interrompus et alors, dans ce cas, pourquoi se servir de la pile qui est le plus mauvais instrument dont on puisse se servir pour donner de l'électricité de tension? Il est bien plus simple, comme nous le disions tout à l'heure, d'employer les appareils d'induction.

Pourtant, dans certains cas, il peut être intéressant de pouvoir se servir de courants de pile, possédant une certaine *lancée*, quoique d'une faible intensité. Dans ces cas très particuliers, il sera assurément plus avantageux d'employer un grand nombre d'éléments d'une pile à résistance faible, quitte à intercaler, à l'aide d'un rhéostat, une résistance accessoire sur le circuit ; mais, bien entendu, cette pile ainsi disposée ne pourra servir à donner des effets de tension que dans l'emploi des courants interrompus ; comme nous l'avons déjà dit plus haut et comme nous le démontrerons, l'intensité d'un courant et sa tension sont deux choses qui varient ensemble et l'on ne peut augmenter ou diminuer l'un de ces facteurs sans agir en même temps sur l'autre. Mais dans tous les cas, même en acceptant la manière de voir de Onimus, il est certainement plus logique de mettre, quand il est nécessaire, des résistances sur le circuit d'une pile, qui, en dehors de ce cas particulier, fournira des courants intenses, que d'employer une pile très résistante qui ne pourra jamais fournir que des courants très faibles. Agir ainsi nous paraît perdre bénévolement du travail.

La disposition imaginée par Onimus est une modification de la pile Callaud. Le zinc plonge dans de l'eau contenue dans un vase tubulaire ; ce zinc se trouve suspendu à la partie supérieure du vase ; au fond se trouve un disque de cuivre auquel est soudé un fil de cuivre isolé par de la gutta-percha; ce fil sort du liquide et se trouve soudé au zinc de l'élément suivant. Jusqu'ici, comme on peut le voir, la disposition est la même que dans la pile Callaud; mais, au lieu de laisser les cristaux de cuivre à même le liquide, Onimus a imaginé de les mettre dans un tube de verre qui plonge au fond du vase ; ce tube est bouché à l'aide d'une bourre à fusil, calibre 24, qui empêche la trop rapide diffusion de la solution, et l'empêche même si bien que le renouvellement du cuivre est trop lent pour assurer la dépolarisation, qui, dans ces couples, est considérable. La force électro-motrice de ce couple est naturellement la même

que celle de Daniell, c'est-à-dire égale à l'unité; sa résistance n'est certainement pas moindre que 15 ohms, aussi faut-il un grand nombre de couples pour obtenir une intensité moyenne. Nous avons déjà dit que la pile employée par la médecine devait pouvoir donner une intensité de 30 milliampères sur une résistance de 2000 ohms, représentant la résistance maximum du corps humain. Or, si nous nous reportons au tableau (page 391), nous voyons que, pour obtenir une intensité de 30 millièmes (1re colonne) sur une résistance de 2000 (quatrième division du tableau) avec une pile Daniell de force électro-motrice égale à 1 et de résistance égale à 15 (deuxième colonne), il est nécessaire d'employer 108 éléments, tandis que le même résultat serait obtenu avec seulement 45 à 50 couples Leclanché ou Gaiffe et 72 couples Callaud-Trouvé.

Le nombre de couples renfermés dans les boîtes ou meubles construits par les fabricants est généralement de 60 seulement; on voit donc que les courants obtenus avec ces appareils se trouvent forcément trop faibles dans beaucoup de cas. C'est pourquoi nous insistons beaucoup sur la nécessité, pour le médecin, de se rendre compte des effets à obtenir avec un appareil, avant de choisir parmi ceux qui peuvent lui être offerts. Il est impossible aujourd'hui de parler des différentes *qualités* du fluide électrique produit par telle ou telle pile; l'ignorance seule des lois physiques permettait de professer de semblables erreurs; les qualités seules véritables d'un courant, intensité, force électro-motrice, doivent être mises en avant.

B. — Piles a composition chimique variable.

La plupart des piles à composition chimique variable dérivent du type de *Grove*, plus connu sous le nom de pile *Bunsen*. Ces piles n'ayant pas souvent d'emploi dans la pratique médicale, nous allons nous contenter de décrire les principales en peu de mots.

Type Grove ou *Bunsen*.

Cette pile, inventée par Grove en 1839, modifiée par Bunsen en 1843, se compose essentiellement:

1° D'un vase extérieur en verre ou en terre, renfermant de l'eau additionnée au 1/10 ou au 1/20;

2° D'un cylindre de zinc aussi bien amalgamé que possible, plongeant dans le liquide acidulé;

3° D'un vase poreux renfermant de l'acide azotique concentré du commerce;

4° D'un charbon de cornue, généralement de forme prismatique, plongeant dans l'acide azotique et servant d'électrode positive.

Grove avait employé le platine et l'or comme corps électro-négatif (électrode positive); cette disposition n'était naturellement pas pratique; aussi Bunsen vulgarisa-t-il l'emploi d'un charbon préparé, bientôt remplacé avantageusement par du charbon de cornue.

Les réactions qui donnent naissance au courant sont les suivantes: une certaine quantité de zinc se substitue à l'hydrogène d'une certaine quantité d'acide sulfurique:



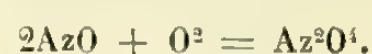
$$3Zn + 3SO^4H^2 = 3SO^4Zn + H^6.$$

L'hydrogène naissant traverse la lame poreuse et se trouve en contact de l'acide azotique qu'il réduit, le transformant en bioxyde d'azote qui se dégage et en eau:



$$H^6 + 2AZO^3H = 2AZO + 3H^2O.$$

Au contact de l'oxygène de l'air, le bioxyde d'azote se transforme en peroxyde ou *vapeur nitreuse*, dont une partie reste dissoute dans l'acide azotique:



$$2AzO + O^2 = Az^2O^4.$$

Ces réactions sont très énergiques et assurent une grande constance à la pile pendant environ trois heures et plus, si les zincs sont bien amalgamés et l'acide azotique bien concentré. Au bout de ce temps les vapeurs nitreuses sont dissoutes en assez grande quantité dans l'acide azotique pour empêcher sa réduction par l'hydrogène et l'élément se polarise.

La pile Bunsen a une force électro-motrice de 1 volt 90; sa résistance est naturellement variable avec la dimension des éléments, mais dans tous les cas elle est très faible; les couples de 20 centimètres de hauteur peuvent avoir environ 1 ohm et cette résistance tombe à 0 ohm 06 dans les grands éléments plats construits pour l'excitation des appareils d'induction ou des petits moteurs électriques.

La pile Bunsen est certainement la plus incommode de toutes les piles; elle donne des vapeurs nitreuses dangereuses à respirer; elle nécessite un entretien continuel; les zincs doivent être amalgamés chaque fois qu'on s'en sert; elle est d'un montage pénible, mais malgré tous ses ennuis elle sert et servira toujours lorsqu'on aura besoin de courants très intenses et très constants pendant plusieurs heures. Les machines dynamo-électriques peuvent seules remplacer la pile Bunsen, et jusqu'à leur vulgarisation celle-ci servit à produire la lumière électrique et, encore aujourd'hui, lorsqu'il est nécessaire, dans des expériences délicates, d'avoir un arc électrique parfaitement constant, c'est à elle que l'on adresse.

Il est nécessaire de bien se pénétrer de la nécessité de l'amalgamation parfaite des zincs dans la pile de Bunsen: sans cette précaution le zinc attaquerait très violemment l'acide et il se formerait des couples locaux dont l'effet serait de diminuer l'énergie du courant en augmentant la quantité d'hydrogène produite. On s'aperçoit d'ailleurs de l'amalgamation imparfaite du zinc à ce que le liquide bouillonne tumultueusemont et s'échauffe rapidement. Il faut également s'assurer de l'état de propreté parfait des contacts qui servent à grouper les éléments.

L'accouplement de Bunsen se fait à l'aide de lames de cuivre maintenues par des pinces à vis; tous ses organes se salissent forcément, aussi faut-il les décaper souvent. L'accouplement se fait naturellement de plusieurs manières, suivant le nombre de couples que l'on possède et suivant la résistance du circuit extérieur. On s'arrange toujours de façon à obtenir l'intensité maximum et nous avons dit que cet effet maximum se trouvait obtenu quand la résistance totale se trouvait équilibrée à peu près également entre la pile et le circuit extérieur. C'est-à-dire qne, lorsque la résistance extérieure est plus grande que la somme de la résistance des éléments, il y a avantage à les accoupler en tension, tandis que, quand cette résistance est moindre, il y a avantage à faire *une*, *deux* ou d'autant plus de séries que cette résistance est plus petite.

Le principal inconvénient de la pile Bunsen, c'est-à-dire le dégagement des vapeurs nitreuses, peut être très atténué en employant au lieu d'acide azotique un mélange de ce même acide avec l'acide chlorhydrique.

Cette heureuse modification est due, croyons-nous, à d'Arsonval.

Beaucoup de liquides ont été proposés pour remplacer l'acide azotique dans la pile Bunsen, dans le but non seulement d'éviter les vapeurs nitreuses, mais encore d'augmenter la durée d'action de la pile et d'en assurer la constance. Aucun des liquides proposés n'a la valeur dépolarisante de l'acide azotique; aussi, comme la polarisation est d'autant plus rapide que l'intensité du courant est plus forte, a-t-on, dans ce cas, avantage à diminuer la quantité d'acide sulfurique contenu dans l'eau ou même à supprimer tout à fait cet acide. Dans ces cas, la force électro-motrice de la pile est diminuée; mais comme la durée de l'action est considérablement augmentée, cet avantage compense la perte.

3e *Classe.* — PILES SECONDAIRES.

Nous ne traiterons que de la pile Planté, connue surtout sous le nom d'*accumulateur.*

Pour comprendre le fonctionnement de cette pile secondaire, prenons le couple le plus simple du même genre que l'on puisse construire. Soient deux lames de plomb, l'une A en communication avec l'électrode positive d'une pile de deux couples Bunsen, l'autre B en contact avec l'électrode négative. Ces deux lames sont plongées dans un vase rempli d'eau acidulée au 1/20 d'acide sulfurique. Le courant décompose le liquide, l'oxygène se dépose sur la lame positive A, l'hydrogène sur la lame négative B. Le plomb sur lequel se dépose l'oxygène s'oxyde et se transforme rapidement en peroxyde brun (oxyde puce PbO^2), au contraire l'hydrogène réduit sur le métal où il se dépose la mince couche de protoxyde (PbO) qui existe toujours à la surface du plomb ordinaire et met le métal absolument à nu. Mais l'action ne dure pas longtemps, car au bout de très peu de temps la couche d'oxyde déposée sur la lame positive protège le métal sous-jacent et les bulles de gaz se dégagent à l'extérieur.

A ce moment, si l'on réunit par un fil fin les deux lames de plomb, après avoir interrompu le courant de la pile Bunsen *primaire,* on constate que ce fil rougit ou tout au moins s'échauffe fortement. Cette action ne dure qu'un instant, mais prouve qu'un courant très énergique s'est produit. Ce courant est déterminé par la recombinaison de l'oxygène et de l'hydrogène combinés ou déposés sur les lames de plomb.

Tel est le principe de la pile secondaire imaginée en 1859 par Planté et singulièrement perfectionnée depuis ce temps. L'élément du savant physicien est formé de deux longues lames de plomb d'environ un mètre de longueur sur 20 centimètres de hauteur et d'une épaisseur de un millimètre au plus. Ces deux lames étant superposées. mais isolées par trois rubans très étroits de caoutchouc, sont enroulées en hélice de telle sorte qu'elles tiennent dans un long bocal de verre de 10 centimètres de diamètre environ, dans lequel elles sont immergées dans de l'eau acidulée, Les deux lames communiquent au dehors à l'aide d'électrodes eu cuivre, terminées par des vis, à travers un couvercle bien mastiqué qui laisse seulement passer les gaz par un petit tube ménagé dans son épaisseur.

L'élément étant ainsi construit ne peut être utilisé immédiatement. Il faut d'abord l'*éduquer,* suivant l'expression originale employée généralement, ou, si l'on aime mieux, le *former.* Tout d'abord, en effet, ces éléments donne très peu d'électricité et *accumulent* fort peu.

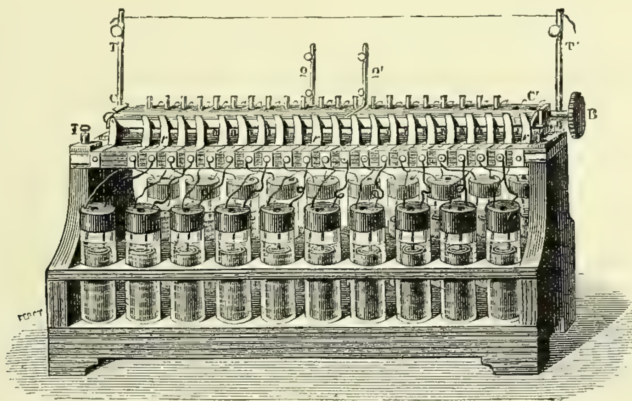


Fig. 348. — Batterie secondaire de Planté.

On commence par faire passer une première fois le courant dans un sens donné; la saturation est vite obtenue, très peu d'oxygène étant absorbé par le plomb. Le circuit de l'accumulateur est fermé, puis une fois son courant épuisé on renverse le courant de la pile primaire de manière à oxyder la lame qui tout à l'heure recevait l'hydrogène. Pendant huit jours environ, ou plus même, on charge ainsi l'accumulateur en renversant successivement le courant de la pile primaire.

Cette opération a pour but de transformer la trame du métal : en effet, quand le plomb oxydé par l'électrolyse est réduit pendant la décharge, l'oxyde en se détruisant laisse à la surface du métal une couche de plomb granuleux très fin, de sorte qu'au bout d'un certain temps ce n'est plus du plomb laminé qui se trouve être impressionné, mais bien du plomb à l'état moléculaire. Or sous cette forme nouvelle le métal absorbe une bien plus grande quantité de gaz; voilà pourquoi on renverse successivement le courant de la pile primaire de manière à ce que chaque lame, se trouvant

à son tour pôle positif, soit oxydée et réduite. Aussi voit-on peu à peu augmenter la quantité de gaz absorbée par le métal et croître proportionnellement la durée et l'intensité du courant secondaire produit pendant la décharge du couple.

Lorsqu'après la charge on voit la lame positive très noire, on change le procédé de formation; l'une des lames est définitivement choisie pour faire la lame positive et, à partir de ce moment, on a le soin de ne jamais renverser le courant primaire et de toujours fixer l'électrode positive de la pile chargeante à cette lame. Bien entendu, comme le courant secondaire est de sens contraire à celui de la pile primaire, cette lame représentera le pôle positif de l'accumulateur.

Tous les jours alors, on charge l'élément à saturation en ayant le soin de le décharger après et on laisse un intervalle de vingt-quatre heures entre chaque opération. Au bout d'un temps variable, mais qui n'est pas moindre que deux ou trois mois l'accumulateur est formé.

Un élément Planté bien formé peut conserver sa charge pendant des jours entiers, ce qui le fait souvent employer en médecine pour transporter sous un petit volume une grande quantité d'électricité.

Le grand avantage des accumulateurs est de pouvoir emmagasiner une charge électrique considérable qui peut être ensuite transformée en électricité de quantité ou de tension à volonté. Ainsi, rien de plus fastidieux que de monter une batterie de 30 Bunsen; or il arrive souvent que dans les cours ou les laboratoires on a besoin pendant un quart d'heure d'une intensité électrique correspondant à 30 de ces couples accouplés en tension. Eh bien! une batterie de 20 Planté, pareille à celle de la figure 348, peut facilement remplacer 30 Bunsen, et peut être chargée à saturation en moins de quatre heures avec seulement quatre grands éléments Bunsen. Pour cela la batterie possède un commutateur qui permet de mettre instantanément en tension ou en surface les 20 éléments secondaires qui la composent. Il suffit donc de monter quatre Bunsen et de les placer sur la batterie disposée en surface, puis au moment de l'expérience le commutateur est disposé en tension et l'on use alors en quelques minutes l'électricité dégagée pendant les heures précédentes par les quatre Bunsen primaires.

Dans la pratique médicale il est préférable, comme le fait Trouvé, de charger l'accumulateur avec une batterie de quatre grands Callaud disposés en tension. De cette manière l'accumulateur est toujours prêt à fonctionner, pour fournir chaleur ou lumière suivant les cas.

C'est la pile Planté qui est utilisée par Trouvé dans son polyscope, dont nous parlerons plus loin (chapitre V). Un seul élément est suffisant pour entretenir chaud pendant cinq à dix minutes des petits cautères destinés aux cautérisations actuelles de l'utérus, de la cornée, à l'application des pointes de feu, etc.

La force électro-motrice des piles secondaires est de près de 3 volts d'après Planté, quand l'élément vient d'être saturé. En général elle n'est que de 2,4 à 2,8. Sa résistance peut être considérée comme infiniment petite en raison de l'énorme surface des lames actives.

Dans l'emploi des accumulateurs, il faut se rappeler qu'il faut se garder de renverser le courant primaire; une erreur amènerait naturellement la destruction de la couche d'oxyde de la lame positive et l'élément serait perdu; aussi doit-on vérifier avec soin la nature des électrodes avant leur application aux pôles de l'accumulateur.

Mode d'installation des piles médicales. — Nous savons que les piles médicales sont formées d'un certain nombre d'éléments groupés en *série*, c'est-à-dire en *tension*, mais l'agencement des fils destinés à transmettre le courant varie beaucoup et les dispositions peuvent être très simples ou compliquées selon l'usage auquel les appareils sont destinés.

Lorsqu'une pile doit uniquement servir au malade, on se contente de grouper les éléments dans une boîte, le premier zinc d'un côté, le dernier charbon de l'autre se trouvant reliés à des trous ou *bornes* qui servent de pôles. Dans ce cas il est impossible de diminuer ou augmenter le nombre des éléments employés; aussi le plus souvent réunit-on de deux en deux les éléments à des trous ou bornes portant les numéros 0 2 4 6 8..., de telle sorte que le 0 représente le négatif, puis chacun des numéros suivant le positif.

Mais ce dispositif a un grand inconvénient; il faut, pour augmenter ou diminuer l'intensité du courant, l'interrompre un instant et par suite l'opération se compose de deux temps : 1° ouverture; 2° fermeture du circuit. Or l'ouverture et la fermeture du circuit déterminent dans l'économie des troubles particuliers connus sous le nom de *chocs voltaïques*, troubles que nous étudierons plus loin et qui ne sont autres que l'effet de phénomènes d'induction occasionnés dans l'organisme fonctionnant comme un conducteur ordinaire. Dans beaucoup de cas et surtout quand on opère dans des régions sensibles, telles que l'œil, le cou ou la colonne vertébrale, les chocs voltaïques sont très dangereux et peuvent occasionner des troubles pathologiques graves; aussi condamnons-nous absolument l'usage de batteries montées de la façon que nous venons de décrire et déclarons-nous de nécessité absolue dans la pratique médicale l'usage de piles montées sur *collecteurs*.

Tous les fabricants sérieux d'appareils médicaux montent de cette façon les instruments destinés au médecin, ne disposant simplement, suivant le mode que nous venons de condamner, que les piles de petit nombre d'éléments destinées au malade, et encore Gaiffe a-t-il imaginé un collecteur très simple qui peut s'adapter aux piles ordinaires.

Collecteurs. — Le collecteur le plus simple, celui que nous venons de citer (fig. 349), se compose tout simplement d'une pièce métallique sur laquelle glisse un curseur métallique C, vissée au-dessus de boutons de cuivre auxquels les éléments sont réunis deux par deux; les fils rhéophores sont attachés, l'un en N au trou marqué 0, l'autre en P sur la tige métallique du collecteur; pour prendre les éléments successivement on fait glisser le curseur et, comme cette pièce frotte sur les boutons de prise de courant situés au-dessous, on peut sans déplacer les fils, faire entrer successivement dans le circuit, les éléments 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14. De plus, le curseur étant très large, il frotte à la fois sur deux boutons, de telle sorte que le courant augmente ou diminue d'intensité sans être interrompu, ce qui empêche la production des chocs voltaïques.

Ce collecteur a un grand avantage; il est très bon marché; mais, par contre, les premiers éléments servent toujours et par suite la pile s'use inégalement, puisque les derniers éléments ne sont employés que quand on est forcé d'user du maximum d'intensité du courant. Aussi ce dispositif n'est-il applicable que dans les piles

à petit nombre de couples. Dans les batteries de praticien, Gaiffe dispose un collecteur double, circulaire (fig. 350), qui est certainement la meilleure disposition imaginée, car on peut à l'aide de cet appareil faire entrer successivement dans le circuit un par un tous les couples, prendre à volonté tout ou partie de la pile, de manière à faire servir également tous les éléments et enfin renverser au besoin le courant, le tout sans choc voltaïque.

L'appareil est monté sur une planche qui sert de couvercle aux meubles ou boîtes contenant les éléments : les rhéophores sont attachés en R et R′, le collecteur est formé de deux rangées circulaires de boutons métalliques, réunies sous la planchette : 1o deux à deux suivant les numéros correspondants de chaque cadran ; 2o aux éléments dont le numéro d'ordre correspond à celui marqué sur la planchette. Ainsi les boutons 0,2, 4, etc., du cadran gauche sont réunis par des fils tendus sous la planchette, aux boutons 0,2,4.... du cadran droit, le numéro 0 correspond au rhéophore attaché au zinc du premier couple, et le dernier bouton 48 correspondant au charbon du dernier élément. Les bornes R et R′ sont réunies chacune aux manettes M et M′, de telle sorte que lorsque la manette M′, par exemple, est placée, comme dans la figure, sur le numéro 2 et la manette M sur le numéro 22, il y a 20 éléments en action de 4 à 23, tandis que les éléments 1 et 2 d'une part et 23 à 48 d'autre part sont inactifs. Dans ce cas le numéro 2, le plus près du zéro, représente le pôle négatif, car le fil correspondant à la pile étant attaché sur le conducteur qui relie les couples 2 et 3, se trouve appliqué par le fait sur le zinc du couple 3, le seul en action de ces deux couples ; d'autre part, le numéro 22 est le pôle positif, car le fil correspondant se fixe sur le conducteur qui relie le couple 22 au couple 23 ; c'est donc comme s'il était attaché sur le charbon du couple 22, le seul de ces deux couples qui soit en action. Par conséquent, dans le collecteur Gaiffe, le pôle négatif est toujours représenté par la borne située du côté de la manette qui se trouve la plus rapprochée du zéro.

Comme le ressort qui prend le courant sur les boutons du collecteur quand on manœuvre la manette, est très large, il se trouve toujours occuper deux boutons à la fois, dès qu'il n'est pas exactement placé au centre du bouton ; par suite, le courant n'est jamais interrompu dans les diverses manipulations de l'appareil.

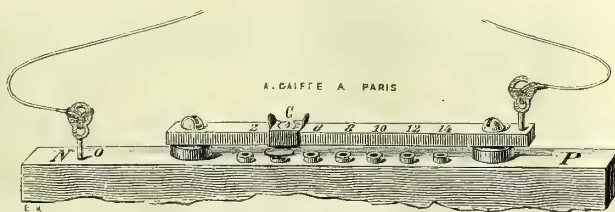


Fig. 349.

Comme nous l'avons dit plus haut, ce collecteur permet de renverser le courant sans choc voltaïque ; il n'y a en effet pour obtenir ce résultat qu'à renverser le sens des manettes, par exemple à faire poser la manette M′ au delà de 22, ce qui fait que la manette M devient négative et M′ positif. Un galvanomètre gradué en unités d'intensités est ajouté à l'appareil, mais ne figure pas sur le collecteur.

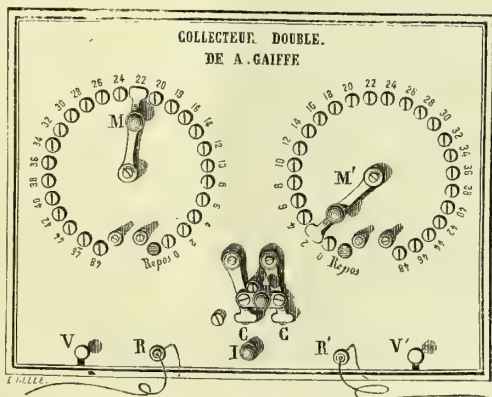


Fig. 350.

Deux pièces, un interrupteur I et un renverseur C, sont indiquées sur la figure ; ces deux accessoires sont plutôt nuisibles qu'utiles ; l'un, l'interrupteur, se détériore facilement ; quant au renverseur de courant il n'est utile que pour obtenir des chocs voltaïques violents, opération rarement nécessitée, souvent nuisible. Nous conseillons donc la suppression de cette pièce dans les batteries médicales.

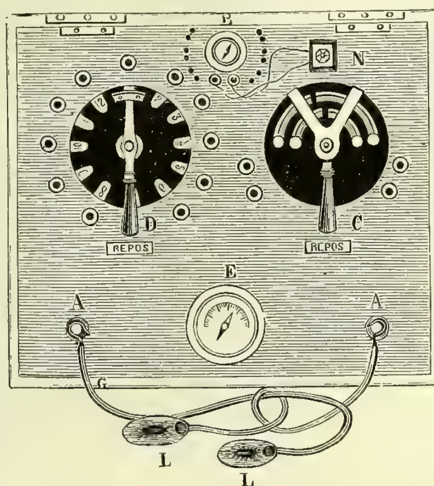


Fig. 351.

Le collecteur Chardin (fig. 353) est simple et ne permet pas l'usure successive de tous les éléments ; aussi ne

devrait-il s'appliquer qu'aux éléments Daniell ou Callaud, qui s'usent à circuit ouvert. D représente le collecteur, qui, à l'aide d'une manette, permet d'introduire dans le circuit successivement et sans choc voltaïque, tous les couples; en C se trouve un renverseur de courant très compliqué. Le courant se prend aux bornes A; un galvanomètre E se trouve intercalé dans le circuit. Comme avec ce collecteur on ne peut employer un par un chaque élément, le fabricant a disposé en B un galvanoscope et une pièce N qui peut s'ajuster successivement dans les trous figurés autour de B; on peut ainsi vérifier successivement tous les éléments de la pile et s'assurer de son bon fonctionnement.

Les appareils de Trouvé sont munis d'un collecteur du même genre, c'est-à-dire qui permet d'introduire tous les couples dans le circuit depuis un jusqu'au dernier, sans choc voltaïque, mais ne permet pas de faire entrer successivement et séparément chaque élément. Cet inconvénient n'a d'ailleurs aucune signification avec la pile Callaud-Trouvé qui, comme toute pile au cuivre, use à circuit ouvert et, par suite, il importe peu d'employer tel ou tel segment de la pile; on en est quitte pour ajouter un peu plus souvent du sulfate de cuivre dans les premiers éléments.

Tous ces collecteurs sont montés, soit sur des meubles, soit sur des boîtes. Nous diviserons l'étude de ces divers appareils en trois sections : *Meubles de cabinet, boîtes fixes, boîtes portatives.*

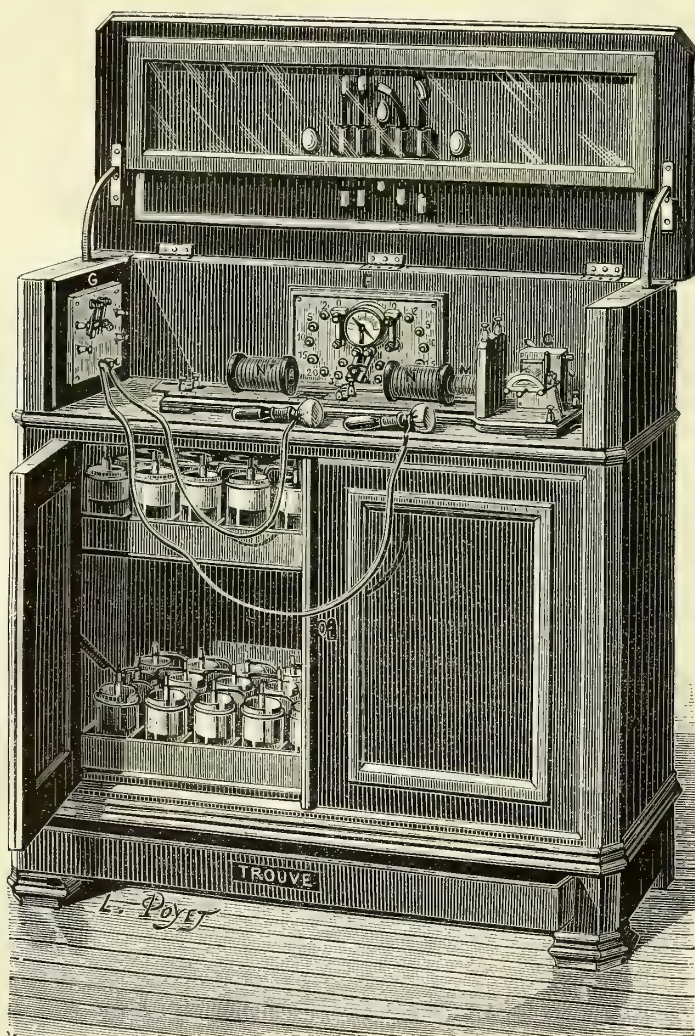


Fig. 352. — Meuble de cabinet de Trouvé.

A. *Meubles de cabinet.*

La figure 352 montre le meuble construit spécialement pour l'usage médical par Trouvé. C'est, comme on le voit, un buffet dans l'armoire duquel se trouvent 80 piles Callaud-Trouvé reliées par des fils, dissimulés dans l'appareil, au collecteur; celui-ci se trouve à la partie supérieure du meuble, dans un compartiment qui se ferme avec un couvercle, pour mettre les instruments à l'abri de la poussière. Le collecteur est placé dans une situation verticale, sur la paroi du fond; le galvanomè-

tre est fixé au milieu du collecteur. La prise de courant se fait à gauche, sur un commutateur à deux directions disposé de telle sorte que l'on puisse, sans changer les fils de place, employer successivement les courants de la pile ou les courants induits fournis par le grand appareil d'induction disposé, comme on le voit dans la figure, sur la tablette du buffet. Cette disposition a l'avantage de réunir sous la main de l'opérateur tous les appareils d'usage courant.

C'est le même principe qui a présidé à la construction du meuble de Chardin (fig. 353), plus luxueux que celui que nous venons de décrire, mais aussi beaucoup plus coûteux. Ce meuble renferme 80 éléments au sulfate de cuivre décrits plus haut. Sur la tablette du meuble se trouvent le collecteur spécial du fabricant et le renverseur de courant : à gauche de la tablette se trouvent les bornes d'un appareil d'induction dissimulé dans l'intérieur du meuble, animé par une pile spéciale située derrière les éléments galvaniques. Cette disposition nous paraît absolument vicieuse, car si quelque chose se dérange dans l'induit, il est impossible d'y remédier et il faut recourir au fabricant, ce qui n'est pas toujours facile.

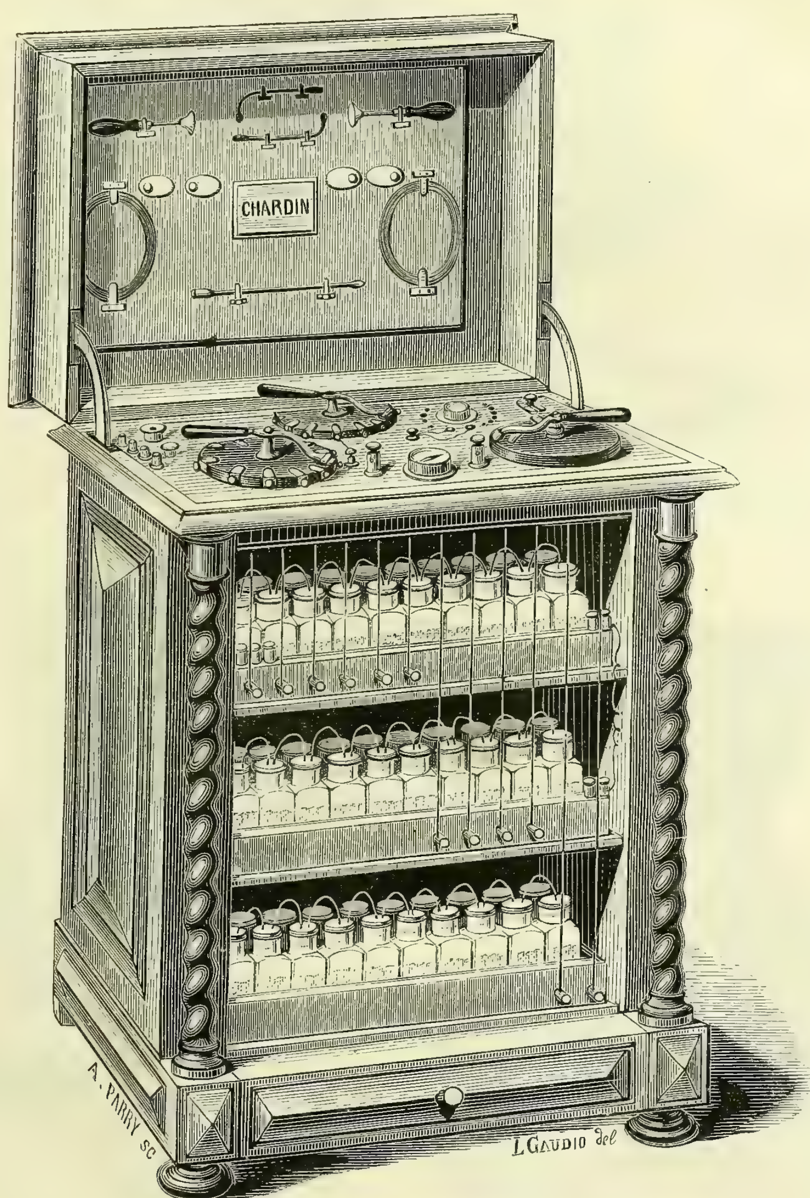


Fig. 353. — Meuble de cabinet de Chardin.

Gaiffe construit des meubles de cabinet de dimension et de forme variée, selon les nécessités de l'installation. Le meuble type représente un corps de buffet renfer-

mant les éléments depuis 24 jusqu'à 80. Le collecteur double décrit plus haut est placé obliquement en forme de pupitre; le galvanomètre, division en unités d'intensités, est placé sur une tablette horizontale située en avant de l'appareil. Sur le pupitre, on peut disposer un appareil de résistances (rhéostat, voir plus loin) et un renverseur de courant.

Ce meuble est certainement un des plus pratiques et des mieux appropriés à l'usage mécical ; les éléments qu'il renferme sont le plus souvent de grands couples au chlorure de zinc, mais il peut recevoir à volonté des couples Leclanché, Marié-Davy ou Callaud.

B. *Boîtes fixes.*

Les meubles de cabinet sont assurément très avantageux dans la pratique, mais leur prix assez élevé les rend certainement impropres à l'usage pour les praticiens qui n'emploient qu'accidentellement l'électricité, de plus leur dimension peut quelquefois être gênante; aussi tous les fabricants ont-ils construit des boîtes de plus petite dimension renfermant de petits éléments en plus ou moins grand nombre. Nous allons les énumérer rapidement.

1° *Batterie dite portative de A. Gaiffe.* — Cette batterie (fig. 354) renferme de 24 à 60 éléments au chlorure de zinc de Gaiffe. Elle est munie d'un *collecteur* double, d'un *interrupteur*, d'un *renverseur* et d'un *galvanomètre* ordinaire ou à division en unités d'intensités; on peut y ajouter un *rhéostat.* Les éléments sont de petit modèle, leur résistance est d'environ 6 ohms. Une boîte de 36 éléments peut, dans la plupart des cas, suffire à toutes les indications thérapeutiques et remplace parfaitement un meuble de cabinet de grand modèle.

La batterie de 24 éléments est seule véritablement portative, et encore l'est-elle seulement à la condition de prendre des précautions, car les éléments sont imparfaitement clos et peuvent se renverser. C'est elle qui est le plus particulièrement propre aux opérations d'électrolyse.

2° *Batterie de Chardin.* — Cet appareil renferme les mêmes éléments que le meuble du même fabricant. Comme on le voit (fig. 355), elle ne comporte pas de collecteur; la prise de courant se fait sur des bornes disposées sur le côté de l'appareil. Cependant Chardin livre aussi des batteries munies d'un collecteur semblable à celui décrit plus haut.

A cette disposition nous préférons de beaucoup la batterie au bisulfate de mercure (fig. 356) du même auteur, véritablement appropriée au service intermittent et convenant par cela même aux médecins qui ne se servent pas souvent de l'électricité dans leur pratique ordinaire. Le dessus de la boîte est formé d'une tablette où sont fixées les bornes destinées à attacher les fils et un levier particulier N qui, quand il est levé, comme dans la figure, amène au niveau des zincs et charbons, formant les éléments fixés à une planchette L, les vases contenus dans une boîte M. De cette façon les zincs et charbons sont immergés dans une solution acide de bisulfate de mercure et la pile fonctionne. Lorsqu'on cesse d'en faire usage, il suffit de faire basculer le levier N, qui s'abaisse horizontalement sur la tablette supérieure; ce mouvement fait descendre la caisse M et les vases qui contiennent le liquide; la pile cesse alors de fonctionner.

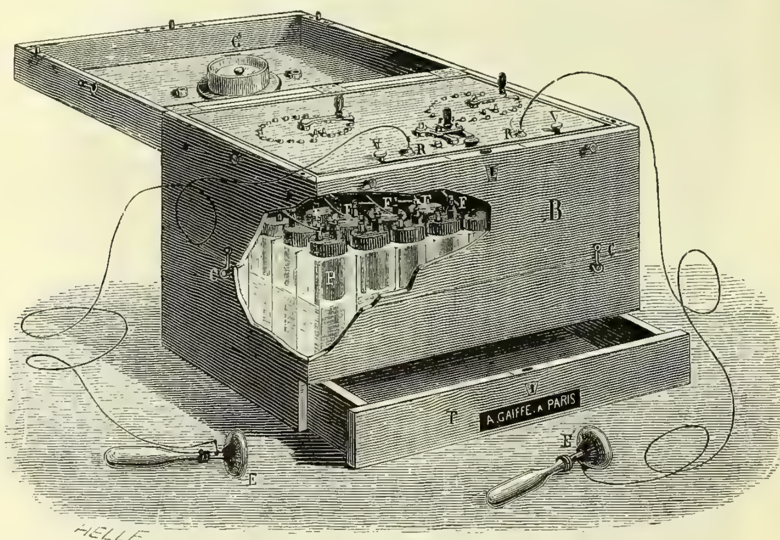


Fig. 354. — Batterie de Gaiffe.

Cette pile est généralement désignée sous le nom d'appareil à électrolyse, mais elle conviendrait parfaitement à l'application des courants continus si le fabricant y adaptait un collecteur. Le tout est, comme nous le verrons plus loin, de tenir compte de l'énergie de ce genre d'appareil, qui, à nombre égal d'éléments, fournit des courants d'intensité beaucoup plus grande que les éléments Daniell ou Leclanché.

Cette batterie vient d'être rendue portative, grâce à un artifice très ingénieux, imaginé par le constructeur. Cet artifice, d'une grande simplicité, consiste dans un système double de flotteurs en liège qui occupent presque tout l'espace libre des tubes de verre qui forment le vase de la pile. Ces lièges flottant quand la pile est en repos ferment assez bien l'ouverture pour qu'on puisse remuer et secouer sans danger toute la boîte;

on peut incliner les vases presque jusqu'à l'horizontale sans qu'il tombe une seule goutte de liquide. Telle qu'elle est aujourd'hui constituée, cette disposition représente assurément le modèle le plus propre à l'usage

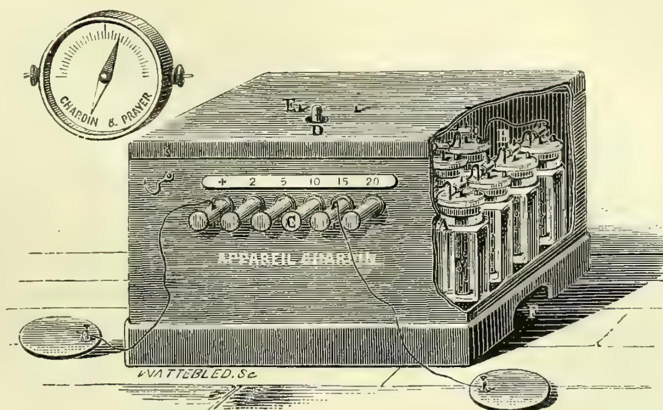


Fig. 355. — Batterie fixe de Chardin.

médical pour les praticiens qui veulent un appareil propre, économique et facile à recharger.

C. *Batteries portatives.*

Les seuls appareils absolument portatifs sont ceux que représentent les figures 357 et 358.

La batterie au chlorure d'argent de Gaiffe (fig. 357) peut renfermer 24, 36 ou 48 éléments semblables à ceux que nous avons décrits. Ces éléments sont disposés dans des cadres qui rassemblent 6 éléments accouplés en tension. La boîte renferme 4, 6 ou 8 de ces

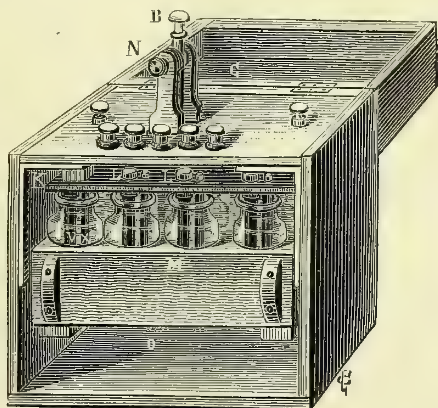


Fig. 356. — Batterie au bisulfate de mercure de Chardin.

cadres selon le nombre d'éléments demandés; tous sont reliés à un collecteur double, auquel, pour diminuer le volume de l'appareil, on a donné une forme un peu différente de celle que nous avons décrite. Un galvanomètre d'intensité et un interrupteur sont joints à l'appareil. Le poids de la boîte est des plus légers.

La figure 358 représente la pile portative de Trouvé. L'appareil figuré est de 40 couples, mais le fabricant en livre de 80; la boîte est alors de hauteur double.

Les éléments sont fixés au-dessous d'une tablette d'ébonite sur laquelle sont disposés le collecteur, le galvanomètre et un renverseur de courant. Les couples sont des éléments humides dits à papier de Trouvé; deux sont figurés au-dessus de l'appareil.

Galvanomètre. — La grosseur et le nombre de tours du fil, qui forme le multiplicateur du galvanomètre, sont naturellement proportionnés au service qu'il doit rendre et à l'intensité des courants qui doivent le traverser. Un galvanomètre à gros fil et à petit nombre

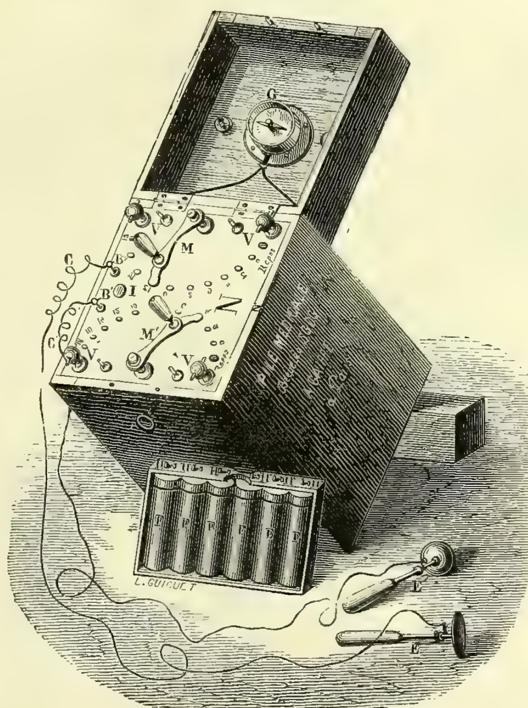


Fig. 357. — Pile très portative au chlorure d'argent de Gaiffe.

de tours convient quand on doit étudier des courants de force électro-motrice faible, mais d'intensité assez grande; au contraire, s'il s'agit d'étudier des courants de grande force électro-motrice, ou d'intensité très fai-

ble, on choisira un galvanomètre à fil fin et à très grand nombre de tours. On a construit pour les expériences d'électro-physiologie des galvanomètres de fil très fin ayant jusqu'à 30 000 tours.

Les galvanomètres utilisés en médecine, dans l'emploi des courants continus, sont des instruments relativement peu compliqués. Le plus simple (fig. 359) est le *galvanoscope*, petit appareil destiné seulement à ap-

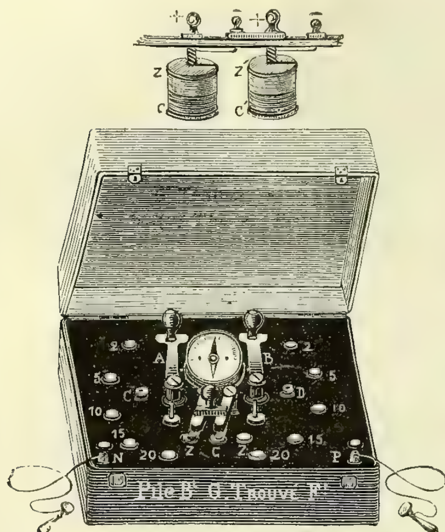


Fig. 358. — Batterie très portative de Trouvé.

précier le passage du courant et à reconnaître sa direction. C'est malheureusement le seul instrument de mesure mis par les fabricants à la disposition du médecin. Seuls Gaiffe et Trouvé construisent des galvanomètres d'intensité permettant de doser l'intensité et par conséquent l'énergie des effets du courant. Cet appareil (fig. 360) est divisé en millièmes ou en dix-millièmes d'unité d'intensité et par conséquent en *milli* ou en

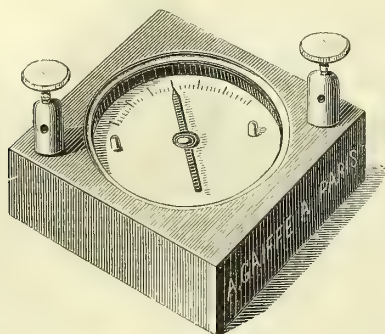


Fig. 359.

dix-milliampères. Le modèle construit par Trouvé porte d'un côté la division en degrés du cercle et de l'autre la division en milliampères.

Nous ne saurions trop insister ici sur la nécessité impérieuse qui s'impose aujourd'hui à tout médecin soucieux de l'emploi judicieux d'un médicament aussi actif que l'électricité, de posséder un galvanomètre d'intensité.

Au besoin, le galvanomètre peut être remplacé, dans la mesure de l'intensité des courants, par un *voltamètre,* qui, comme son nom l'indique, est un instrument de mesure; nous avons vu en effet que la décomposition chimique était, dans l'électrolyse, proportion-

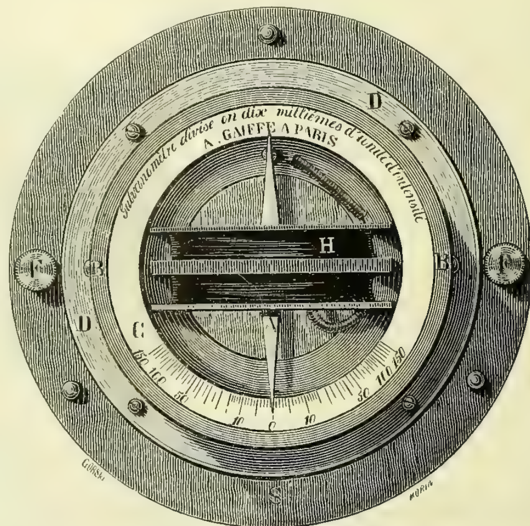


Fig. 360. — Galvanomètre d'intensité de A. Gaiffe.

nelle à la quantité d'électricité qui traverse l'électrolyte. Étant donnée la quantité de gaz fournie par la décomposition de l'eau sous l'action d'un courant d'intensité connue, agissant pendant un certain temps, il sera donc

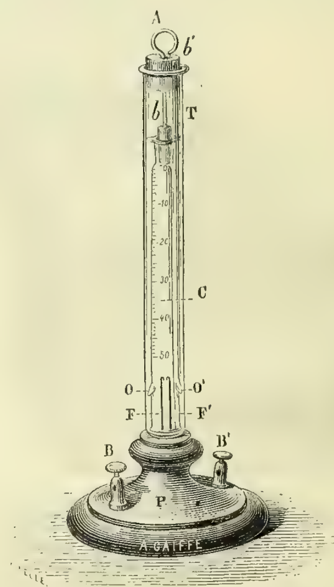


Fig. 361.

possible de connaître l'intensité d'un courant en cherchant la quantité de gaz qu'il fournit à la minute. C'est à quoi sert le voltamètre construit par Gaiffe (fig. 361); ce petit instrument se compose de deux tubes de verre concentriques, dont l'un, le central, est divisé en ving-

tièmes de centimètre cube et sert à recueillir et à mesurer les gaz produits par la décomposition de l'eau, et dont l'autre est le réservoir d'eau. Les deux tubes communiquant par leur partie inférieure, il suffit, après une expérience, de soulever le bouchon qui ferme le tube central et de le remettre en place, pour remplir de nouveau la cloche divisée de liquide.

Un courant d'une unité d'intensité, c'est-à-dire d'un ampère dégage environ par minute 10 centimètres cubes de gaz hydrogène et oxygène mélangés, c'est-à-dire 10 000 millimètres cubes; par conséquent, un courant de 1 milliampère, unité employée en médecine, dégagera mille fois moins, c'est-à-dire 10 millimètres cubes par minute.

Or chaque division du voltamètre correspond à 1/20 de centimètre cube ou à 50 millimètres cubes. Donc un courant qui en une minute remplira de gaz 10 divisions du voltamètre ou 500 millimètres cubes, correspondra à une intensité de 50 milliampères.

Rhéostats. — Dans la recherche des constantes de la pile et dans l'emploi des courants continus, pour modifier à volonté l'intensité des courants, on emploie souvent des instruments destinés à augmenter ou à diminuer la résistance du circuit. On a donné à ces instruments le nom de *rhéostats*; le plus simple de tous (fig. 362) se compose d'un tube de verre rempli



Fig. 362.

d'eau ou d'une dissolution saline et terminé par deux bouchons métalliques dans l'un desquels entre à frottement une tige métallique que l'on peut enfoncer plus ou moins dans le liquide. En introduisant cet appareil dans le circuit d'un électro-moteur quelconque, on conçoit que, en raison de la mauvaise conductibilité des liquides, la résistance puisse être augmentée ou diminuée à volonté suivant qu'on enfonce plus ou moins la tige métallique ou qu'on la relève. Mais un semblable instrument est impraticable toutes les fois qu'il s'agit de prendre des mesures et par suite d'introduire dans le circuit des résistances connues.

Le plus souvent on lui substitue des *boîtes de résistance,* c'est-à-dire des appareils construits d'après le principe indiqué par la figure 363 et renfermant dans un socle en bois des bobines dont la résistance a été étalonnée, en unités quelconques. Le rhéostat figuré est gradué en unités Siemens, mais il pourrait tout aussi bien l'être en *ohms.* Les fils rhéophores sont fixés aux bornes AB, et en enlevant successivement les fiches F, on force le courant à entrer successivement dans les bobines 1, 2, 2, 5, 10, dont les chiffres représentent la valeur de la résistance.

Parmi les constructeurs d'électro-médicaux, Gaiffe est le seul qui construise des appareils de résistance; son rhéostat, dit médical, est formé d'un ensemble de bobines permettant d'introduire dans le circuit des résistances croissantes en *ohms* de 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1 000, 2 000, 5 000, 10 000 et 20 000, dont le total permet d'arriver jusqu'à 40 000 *ohms.*

Le rhéostat permet :

1° De diminuer l'intensité du courant d'une pile sans faire varier le nombre des éléments introduits dans le circuit;

2° D'augmenter le nombre des éléments sans augmenter l'intensité du courant;

3° De mesurer par comparaison les résistances du circuit de la pile;

4° Enfin il permet l'emploi de beaucoup de procédés délicats destinés à mesurer l'acuité sensitive, l'acuité sensuelle, etc., sur lesquels nous aurons à revenir par la suite.

Qu'il nous suffise de dire que le rhéostat est pour le médecin électricien un instrument d'usage courant, aussi utile que le galvanomètre d'intensité.

Induction. Phénomènes généraux. — Tous les phénomènes d'induction peuvent se résumer dans les deux propositions suivantes:

1° *Quand on modifie d'une manière quelconque le flux de force magnétique qui traverse un circuit fermé, ce circuit devient le siège d'un courant temporaire dont la durée est égale à celle de la variation du flux.*

2° Loi de Lenz: *Tout déplacement relatif d'un circuit fermé et d'un courant ou d'un aimant développe*

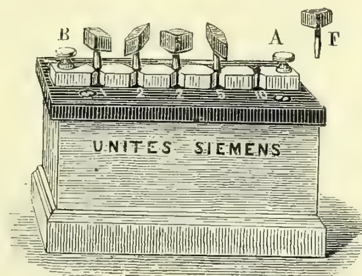


Fig. 363.

un courant induit dirigé de façon qu'il tende à s'opposer au mouvement.

Autrement dit, quand on déplace un circuit fermé dans le champ magnétique d'un courant ou d'un aimant, il se produit dans ce circuit un courant tel que le champ magnétique, qu'il forme autour du conducteur, agit en gênant le mouvement effectué.

On nomme *inducteur* l'agent producteur du *courant induit,* c'est-à-dire l'aimant ou le courant agissant sur le *circuit induit.* Dans la pratique, au lieu d'employer un circuit et un courant formés de fils isolés, on se sert de bobines ou de faisceaux de fil enroulés dans le même sens; de cette façon, l'action *inductrice* et *induite* se trouvent multipliées par le nombre des tours de fil.

Le courant induit d'*approche* est *inverse,* puisqu'il est de sens contraire au courant de l'inducteur. Le courant d'*éloignement* est *direct,* puisqu'il est de même sens que le courant de l'inducteur.

L'approche ou l'éloignement des inducteurs peuvent être remplacés par la fermeture ou la rupture d'un courant, par le commencement ou la cessation de l'aimant; l'augmentation ou la diminution de l'intensité électrique ou magnétique de l'induction agissent dans le même sens que la fermeture ou l'ouverture d'un courant, que le commencement ou la cessation d'un courant.

Ces différents effets peuvent se résumer dans le ta-

bleau suivant emprunté à Hospitalier (*Formulaire de l'électricien*. Paris, 1883, G. Masson, éditeur).

INDUCTEUR	COURANT INDUIT INVERSE	COURANT INDUIT DIRECT
Un aimant....	Qui s'approche.	Qui s'éloigne.
	Dont l'intensité augmente.	Dont l'intensité diminue.
Un courant ...	Qui s'approche.	Qui s'éloigne.
	Qui commence.	Qui cesse.
	Qui augmente d'intensité.	Qui diminue d'intensité.

Ces différentes propositions peuvent se démontrer facilement à l'aide des dispositifs suivants :

Soit (fig. 364) une bobine *b* dans laquelle passe le courant fourni par la pile P, et une bobine plus grande B, qui communique avec le galvanomètre G. Tant que les deux bobines restent dans cette situation, le galvano-

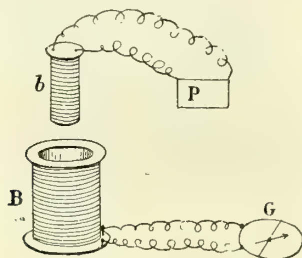


Fig. 364.

mètre reste immobile, mais si l'on plonge la bobine *b* dans la bobine B et si on la retire alternativement, on constate que chaque approche et chaque éloignement déterminent dans le circuit de la bobine induite B, un courant de sens contraire à celui de la pile (inverse) dans le premier cas, de même sens (direct) dans le second.

Au lieu de faire mouvoir le système *b*, on pourrait, comme dans la figure 365, laisser à demeure la bobine

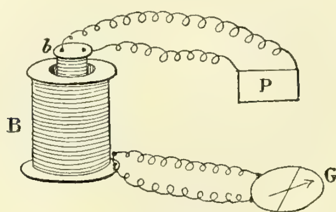


Fig. 365.

inductrice dans la bobine induite B et fermer ou ouvrir, à l'aide d'un commutateur, le courant de la pile P. Dans ce cas, on verrait que le courant induit de *fermeture* est inverse et le courant d'ouverture *direct*.

Le courant inverse a une durée plus grande que le courant direct (0 seconde 0114 pour le premier, 0^s, 0042 pour le second); mais en revanche l'énergie du second est environ six fois plus grande que celle du premier, ce que l'on peut constater facilement à la déviation de l'aiguille du galvanomètre.

La production des courants d'induction à l'aide des aimants se prouve à l'aide du dispositif indiqué figure 366; dans une bobine creuse dont le circuit est fermé sur un galvanomètre à fil fin G, on place un barreau de fer doux dont on approche un barreau aimanté SN (les lettres indiquant la polarité sud-nord); par démonstration, on voit que le voisinage du pôle nord N développe en *s*, dans le barreau de fer doux, un pôle sud ; or, dès qu'on approche le barreau aimanté, l'aiguille du galvanomètre dévie brusquement, puis revient au zéro ; le sens de la déviation montre que le courant d'induction ainsi produit est semblable à celui que causerait l'approche d'un solénoïde orienté comme le barreau de fer doux devenu aimant. Si maintenant on éloigne l'aimant, l'aiguille du galvanomètre dévie en sens contraire de la première direction ; l'aimant qui s'approche produit donc bien un courant inverse et l'aimant qui s'éloigne un courant direct.

Dans les appareils d'induction, on utilise presque toujours en même temps les deux procédés pour la production des courants ; de cette manière, l'énergie est

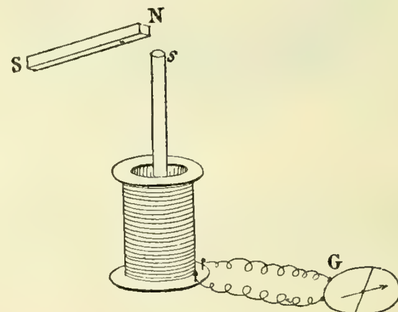


Fig. 366.

considérablement augmentée. On comprend en effet très facilement que si, dans une bobine B (fig. 367), en communication avec un galvanomètre, on place une bobine dans laquelle circule le courant de la pile P et au milieu de laquelle est mis un fer doux F, il se produira chaque fois qu'on fermera ou ouvrira le circuit, un courant d'induction déterminé et par le courant de la pile et par l'aimantation du fer doux ; on aura donc ainsi deux effets dans le même sens qui doubleront le résultat.

Extra-courants. — Les phénomènes d'induction ne se produisent pas seulement dans les circuits indépendants des électro-moteurs, mais bien aussi dans le circuit de l'électro-moteur lui-même. Ces courants induits ont reçu le nom d'*extra-courants*. Le meilleur instrument pour démontrer l'existence de l'extra-courant est un électro-aimant, une simple sonnerie électrique, si l'on veut ; il arrive souvent en effet que l'observateur qui rompt le circuit de la pile d'une sonnette électrique, en employant les deux mains, éprouve, au moment de la rupture, une commotion, qui peut être assez forte lorsque le fil de l'électro est long. Cette commotion ne peut être attribuée à la pile, dont le courant est de tension beaucoup trop faible pour donner des secousses ; elle doit donc avoir pour cause un courant d'induction développé dans le circuit de la pile elle-même.

Ce phénomène s'explique facilement en songeant que le fluide électrique mettant un temps très court, mais appréciable, à parcourir le fil, il y a toujours un moment où la portion de circuit parcourue déjà par le cou-

rant agit comme inducteur sur la portion voisine qui ne l'est pas encore et y développe naturellement un courant induit.

Soit (fig. 368) une portion de circuit figurant une bobine à plusieurs tours de spire, A, B, C, D, E..... Le courant entre en A, où se trouve le signe + et sort à l'extrémité opposée, où se trouve le signe — Il est bien évident que, quand la spire A sera parcourue par le courant, elle agira sur sa voisine en y développant un courant induit ; de même la spire B agira sur C, la spire C sur D, etc., jusqu'à ce que le courant soit établi jusqu'à l'extrémité du circuit. Mais, comme ces actions successives s'opèrent en un temps très court, les courants induits ainsi développés s'ajoutent les uns aux

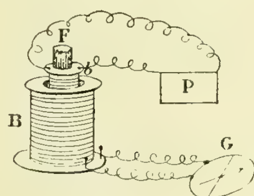


Fig. 367.

autres et c'est le total qui se trouve former l'*extra-courant*, soit de fermeture, soit d'ouverture. Ces courants, comme ceux dont nous avons parlé plus haut, se produisent soit dans le même sens que celui de la pile (rupture), soit dans le sens contraire (fermeture). Il y a donc un extra-courant *direct*, c'est celui de rupture, et un extra-courant *inverse*, c'est celui de fermeture.

On remarquera que le courant *inverse* agissant en sens contraire de celui de la pile et sur le même circuit, se trouve agir, comme résistance, en diminuant la force électro-motrice de la pile excitatrice et par suite se trouve être une cause de gêne et ne peut être utilisé, quoique son évidence puisse être facilement démontrée. Au contraire, l'extra-courant de rupture ou *direct*, qui

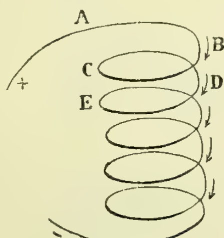


Fig. 368.

agit dans le même sens que celui de la pile, prolonge son action, renforce par conséquent le courant induit dans la bobine induite des appareils et de plus peut être utilisé. Il a même un avantage, celui d'être toujours dans le *même sens*, tandis que celui de la bobine induite se trouve formé de deux courants successifs de sens contraire, comme nous l'avons vu. Au point de vue médical, cela a une certaine importance ; il faut encore ajouter que l'extra-courant ne donne qu'une commotion à la rupture, tandis que le courant induit de la bobine induite donne une commotion à la fermeture et une autre à la rupture ; ce qui multiplie les chocs ; aussi, dans les petits appareils, l'emploi des extra-courants, trop peu connu, permet de modifier l'action de l'induction ; 1° en donnant des courants de même sens ; 2° en diminuant de moitié le nombre des secousses.

Comme tout courant électrique, les courants induits passent par un *état variable* depuis leur naissance jusqu'à leur extinction. Nous avons vu, au commencement de ce chapitre, que c'est justement l'état variable et par suite le changement ou la variation d'intensité électrique ou magnétique d'un courant ou d'un aimant qui déterminaient dans les circuits voisins un trouble d'équilibre moléculaire d'où naît le courant induit, aussi bien qu'un changement d'intensité dans un circuit ou dans un aimant produisent des effets semblables dans un aimant ou dans un circuit voisin (téléphone).

Il résulte de ce fait que, si l'on emboîtait les uns dans les autres autour d'une bobine inductrice une ou plusieurs bobines, on obtiendrait une série d'actions et réactions qui iraient s'affaiblissant depuis la première jusqu'à la dernière. Les courants induits ainsi obtenus seraient naturellement de plusieurs ordres. On nomme

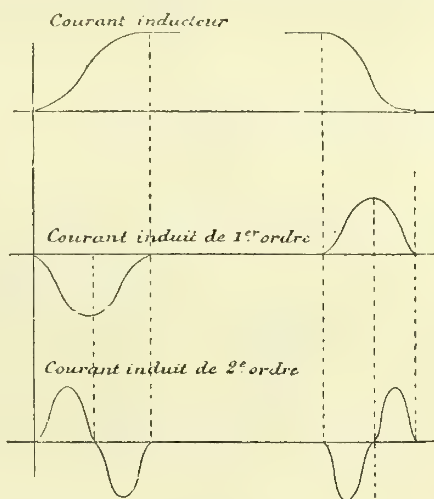


Fig. 369.

courant de premier ordre celui qui se développe dans la bobine induite proprement dite ; courants de deuxième, troisième, etc., ordre, les courants produits successivement dans les deuxièmes, troisièmes, etc., bobines superposées, par les courants *induits* des première, deuxième, etc., bobines induites agissant alors comme *inductrices* sur les suivantes. On ne se sert jamais de ces courants d'ordre supérieur ; mais cependant, comme on en parle quelquefois dans la discussion, nous donnons la figure (fig. 369) et le tableau suivants, empruntés à l'ouvrage du professeur Gariel (*loc. cit.*) :

Les états variables sont représentés par une courbe, le sens des courants est indiqué par la situation des courbes par rapport à l'abscisse.

Courant inducteur.	Fermeture. État variable.	État permanent.	Rupture. État variable.
Courant induit du 1er ordre.	Courant inverse. Établ. Cessation.	Rien.	Courant direct. Établ. Cessation.
Courant induit du 2e ordre.	Courant direct. Courant inverse.		Courant inverse. Courant direct.

Comme on le voit, il y a quatre courants de deuxième ordre pour deux courants de premier ordre. Avec une

troisième bobine, on aurait huit courants, et ainsi de suite en doublant. On remarquera de plus que de deux en deux bobines les courants sont inversement de sens contraire, de telle sorte que les courants *initiaux* de premier, troisième, etc., ordre ou impairs sont inverses, tandis que les courants de deuxième, quatrième, etc., ordre ou pairs sont directs.

Intensité des courants induits. — Tout en étant moins importante que pour l'emploi des courants continus, la notion de l'intensité des courants est nécessaire à déterminer dans la thérapeutique courante. Nous verrons en effet que les courants de grande intensité ou quantité (nous parlons au point de vue des courants induits) agissent énergiquement sur les muscles et sur la contractilité, tandis que les courants de tension ou de potentiel élevé agissent mieux sur les nerfs et la sensibilité. Ces notions sont malheureusement peu appréciées de la plupart des médecins, qui oublient presque toujours de les faire intervenir dans le choix des appareils d'induction.

L'intensité d'un courant quelconque est donnée, on le sait, par la formule

$$I = \frac{E}{R}$$

et la quantité d'électricité par la formule

$$Q = It,$$

t étant le temps écoulé en secondes pendant le passage du courant.

Or la résistance d'une bobine d'induction est fixe. Quant à la valeur de E, différence de potentiel aux deux pôles, elle est déterminée par la rapidité avec laquelle s'opère l'action inductrice, ou, si l'on veut, elle est inversement proportionnelle au temps pendant lequel s'est produit le déplacement ou la variation d'intensité du circuit d'induction. D'autre part, plus le nombre de tours de spire d'une bobine est considérable plus la tension du courant induit produit sera élevée, car le courant se trouve produit à la fois, avec la même force électro-motrice, dans chaque spire, ce qui fait que les forces électro-motrices s'ajoutent. On ne saurait donc mieux comparer une bobine induite qu'à une pile en tension, pour laquelle la différence de potentiel aux pôles est proportionnelle au nombre des éléments. Par suite, une bobine sera de *tension* d'autant plus forte que les tours de spire seront plus nombreux, ce qui est obtenu à l'aide d'un fil fin. Mais en même temps la résistance augmente.

Au contraire si une bobine est à fil gros et court et par suite peu résistante, l'intensité du courant induit qui s'y développe est considérable, mais par contre la force électro-motrice est faible.

S'il s'agit d'appareils électro-mognétiques où l'induction est obtenue par rotation, l'intensité des courants dépendra de la résistamce surtout, et la tension du nombre des spires du fil, d'une part, et, d'autre part, du nombre de tours de rotation fait par l'appareil.

Donc les bobines à fil gros et court donneront des effets électrolytiques considérables (quantité) et agiront énergiquement sur la contractilité, tandis que les bobines à fil fin et long (tension) donneront de fortes étincelles et agiront fortement sur la sensibilité, mais par contre agiront moins sur les électrolytes et sur la contractilité.

Dans les grands appareils électro-médicaux, il y a toujours des bobines à grosseur de fil gradué, permettant de faire varier à volonté le débit de la tension des courants employés; mais, dans les petits appareils à une seule bobine et à graduateur formé d'un cylindre métallique, on ne peut faire varier que l'intensité du courant, mais fort peu sa tension (qui ne peut être modifiée que par le nombre des interruptions); on ne peut remédier à cet inconvénient que par l'emploi de l'*extra-courant*, qui, étant produit par la bobine inductrice, toujours formée d'un gros fil ou du moins d'un fil plus gros que celui de la bobine induite, donne des courants plus intenses comme *quantité* et de moindre *tension*.

Le courant induit *inverse*, ou de fermeture, est très faible, comparativement au courant *direct* plus court, mais plus intense et de tension beaucoup plus forte. Cette différence s'explique : 1° par la durée plus grande de l'état variable de fermeture, 2° par la force contre-électromotrice de l'extra-courant inverse, 3° par la moindre durée de l'état variable de rupture et par le renforcement dû à l'extra-courant direct.

On peut d'ailleurs obtenir avec la même bobine un courant inverse sensiblement égal au courant direct en employant une pile d'un plus grand nombre d'éléments en tension, ce qui, sans changer sensiblement les conditions de résistance du circuit, donne d'une part plus de lancée au courant et diminue la durée de l'état variable, et d'autre part neutralise l'action de la force contre-électromotrice de l'extra-courant inverse (Gaiffe).

Description des appareils d'induction. — Les appareils d'induction sont très nombreux; on peut les diviser en trois classes :

A. Appareils *volta-faradiques*, dans lesquels l'induction est développée par le courant de la pile (type : bobine de Ruhmkorff);

B. Appareils *magnéto-faradiques*, dans lesquels l'induction est développée à l'aide d'aimants permanents (types : machine de Clarke, machine Gramme de laboratoire);

C. Appareils *dynamo-électriques*, dans lesquels le champ magnétique est formé par la terre et appelés *dynamo*, parce qne la *force* employée à les faire mouvoir (δύναμις) est transformée en électricité (types : machines Gramme industrielles).

C'est dans cet ordre que nous les étudierons.

Appareils volta-faradiques.

Les appareils de ce genre, appelés *volta-faradiques*, parce que l'induction découverte par Faraday y est obtenue à l'aide de la pile, découverte par Volta, peuvent s'animer à l'aide de pile d'un genre quelconque; la seule condition est que la résistance de l'élément soit faible, surtout dans les grands appareils. Le plus souvent, une faible force étectro-motrice est suffisante, du moins pour les appareils dits médicaux, pour lesquels un ou deux éléments sont largement suffisants, mais pour les bobines Ruhmkorff un peu fortes, il est nécessaire d'employer de grands couples réunis en tension, au nombre de quatre à douze ou même plus, suivant la grandeur.

Il est rare que la bobine de Ruhmkorff soit utilisée en thérapeutique, quoique cependant quelques médecins l'aient employée nous ne savons dans quel but, car c'est un instrument dangereux, qui peut toujours être avantageusement remplacé par les machines statiques; mais, comme cet instrument est le type de tous les appareils d'induction construits spécialement pour

l'usage médical, nous allons en faire la description.

Bobine de Ruhmkorff. Sur un socle en bois se trouve disposée une bobine composée de trois pièces (sur la figure 370 on a à dessein évité la masse pour faire voir chacune d'elles séparément); la plus centrale P est une pièce de fer doux, le plus souvent formée d'un faisceau de fils de fer, puis viennent la bobine inductrice E faite de gros fil et la bobine induite I en fil très fin.

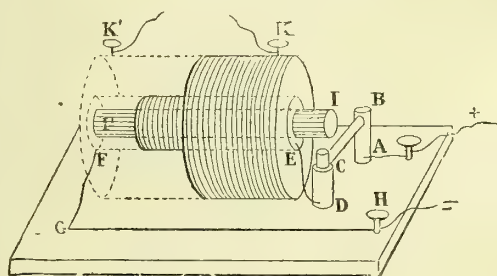


Fig. 370.

Les bornes A, H reçoivent les rhéophores de la pile excitatrice, le courant entrant par A suit la borne B et un marteau en fer doux C qui repose sur un enclume D en communication avec l'extrémité E du fil inducteur; l'autre extrémité F fait retour à la pile par le conducteur G et la borne H, de sorte que le circuit est ainsi fermé. Au moment de la fermeture, il s'est produit: 1° un courant inverse dans la bobine I, courant que l'on peut recueillir aux bornes K et K'; 2° aimantation de l'âme de fer doux P.

Mais, en même temps que l'aimantation se produit, il y a naturellement attraction du marteau C, qui est en fer, vers la barre aimantée, de sorte que le circuit se trouve rompu aussitôt que le marteau quitte l'enclume D. La rupture amène la production d'un courant direct dans la bobine induite et la désaimantation du fer doux, qui laisse alors retomber le marteau; ces aimantations et désaimantations successives amènent une succession rapide de fermetures, puis de ruptures du circuit de la pile et par suite une production automatique de courants induits.

Il est à remarquer que la rupture du circuit par attraction du marteau détermine un extra-courant très intense, qui se trahit par une forte étincelle entre le marteau et l'enclume. Pour éviter cet inconvénient et augmenter l'intensité des effets de l'appareil, on dispose dans le socle de l'appareil un condensateur à lames de mica et d'étain.

La figure 371 donne le dessin d'une bobine Ruhmkorff grand modèle, construite par Gaiffe, donnant 25 centimètres d'étincelle. La construction est beaucoup plus compliquée que celle du type primitif que nous venons de décrire. Tout d'abord, la bobine induite est ce que l'on appelle *cloisonnée*, c'est-à-dire composée de *galettes* de fil plates, parfaitement isolées les unes des autres et figurant par le fait une série de bobines accouplées en tension; cet artifice a pour but de partager la tension en plusieurs sections, afin d'éviter le percement de la bobine, qui, sans cela, se produirait infailliblement. De plus, cet appareil est muni d'un interrupteur à mercure de Foucault I, composé d'un godet rempli de mercure et d'alcool (ou plutôt d'eau alcoolisée à 1/2), dans lequel plonge une pointe de platine supportée par un levier coudé bien équilibré et à ressort JOJ', terminé par une masse de fer doux M servant de marteau; cet interrupteur a l'avantage de faire opérer à l'abri de l'air la décharge du condensateur où se condense l'extra-courant de la bobine; l'intincelle en effet est très forte (car on emploie six grands éléments) et brûlerait les interrupteurs genre Neef décrit plus haut.

Enfin un commutateur C permet de former et de rompre à volonté et sans danger le circuit de la pile, car il va sans dire qu'une telle bobine ne doit pas se manier sans grande précaution.

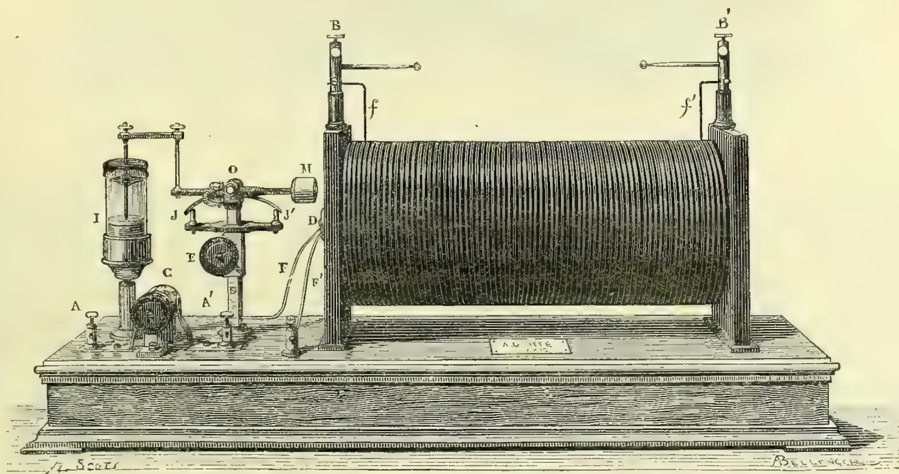


Fig. 371. — Bobine de Ruhmkorff.

Appareil à chariot de Siemens et Halske (fig. 372). — C'est le plus simple des appareils électro-médicaux: A, A' bornes d'attache des fils de la pile; — B, hélice inductrice; — B', hélice induite qui glisse dans la coulisse H,H' et peut couvrir plus ou moins la bobine B; — *a*, *c*, E, D, ajustements du trembleur; — C, faisceau

de fils de fer doux; — I, l'une des bornes de prise de l'extra-courant; l'autre est invisible dans la figure.

Les dispositions de cet appareil, en permettant de faire glisser la bobine B′ sur la bobine B, donnent une excellente graduation du courant induit. La graduation du courant inducteur laisse, au contraire, beaucoup à désirer; elle s'obtient en retirant une à une de la bobine B les tiges de fer doux de son faisceau central.

Grand appareil d'induction du Dr Tripier. — Cet instrument, construit par la maison Gaiffe, est certainement le plus bel appareil d'induction, parmi ceux qui ont été spécialement construits pour la médecine et la physiologie; il a été imaginé il y a une vingtaine d'années par le savant électricien auquel l'électrologie médicale doit une bonne part de ses conquêtes, tant au point de vue matériel qu'au point de vue expérimental : nous voulons parler du Dr Armand Tripier.

Sur une planchette étroite en acajou (fig. 373), longue de 75 centimètres environ, se trouve l'appareil mécanique et les bobines. Celles-ci sont au nombre de quatre : une bobine inductrice à gros fil H, fixe, et trois mobiles pouvant prendre la position H′ sur la première; ces bobines glissent entre deux rainures, munies d'une

rant doucement la manette vers L; alors, comme V est à l'extrémité fixe du ressort, le trembleur, attiré par l'électro E, retombe lourdement et fait plier ce ressort, qui le renvoie très haut, d'où interruptions lentes; puis, au fur et à mesure que l'appareil s'incline vers L, la pièce V vient tendre le ressort et diminuer son élasticité, ce qui diminue peu à peu la course du trembleur et augmente d'autant le nombre des interruptions, jusqu'à ce qu'enfin ce nombre soit maximum, lorsque V arrive à tendre tellement le ressort que celui-ci ne joue plus du tout. On peut ainsi faire varier le nombre des interruptions depuis 50 jusqu'à 3000 par minute.

Divers accessoires : *i*, renverseur du courant, P, pédale destinée à faire des interruptions à la main, sont fixés au socle aux environs des bornes B et B′ destinées à recevoir les fils rhéophores. Ce grand appareil s'excite le plus souvent avec deux grands couples au chlorure de zinc de Gaiffe; on aurait même avantage à en employer quatre ou huit, réunis par séries de deux ou de quatre, car le fil inducteur est gros. Dans ce cas, on prendrait les deux séries de deux quand on utilise l'hélice à gros fil et les deux séries de trois ou quatre couples quand on emploie la bobine à fil très fin.

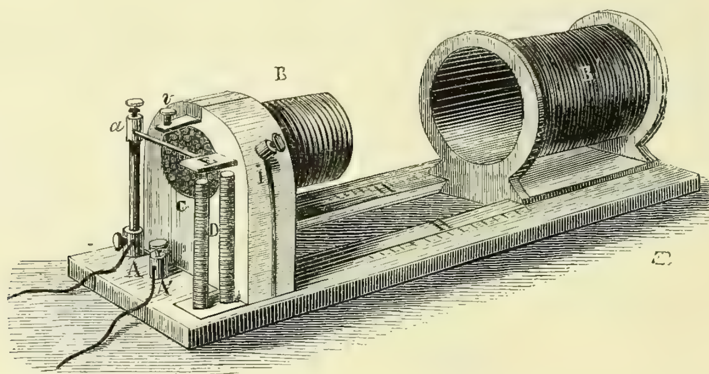


Fig. 372.

règle; elles se remplacent l'une par l'autre selon les besoins du service et sont recouvertes l'une de fil fin (60.) mètres de fil de 0 millim. 225), l'autre de fil moyen (198 mètres de fil de 0 millim. 7) et la dernière de gros fil (66 mètres de fil de 1 millim. 4), ce qui permet de graduer à volonté la tension et l'intensité du courant induit. L'extra-courant n'est pas utilisé, remplacé qu'il est par le courant induit de la bobine à gros fil.

L'interrupteur est la pièce la plus intéressante de l'appareil; sur une plaque d'ébonite, mobile sur son centre et mue par une poignée L qui permet une course de L′ en L″ se trouvent fixés : 1° un électro-aimant E; 2° un long trembleur I formé d'une tige de fer doux, lesté en haut d'une masse de cuivre S qui l'équilibre et soutenu vers la pièce O par un axe perpendiculaire; 3° un ressort R modifié dans son élasticité par un système V qui pivote par une bielle *l* dans laquelle s'engage une pièce C qui, fixée à la planchette en dehors de la plaque mobile, fait tourner le système V et limite ainsi la longueur du ressort.

Quand tout le système occupe la position L″, il n'y a pas contact entre le ressort R et le trembleur, par suite le courant ne passe pas, mais le contact s'établit en atti-

L'appareil que nous venons de décrire est bien entendu un appareil de cabinet; c'est celui dont nous nous servons tous les jours, et nous n'avons jamais eu qu'à nous féliciter de son usage.

Un autre appareil à chariot a été imaginé par Georges Gaiffe; il ne diffère de ce dernier que par l'interrupteur, plus simple, mais très ingénieux, donnant de 120 à 3000 intermittences par minute.

Appareil portatif à chariot de A. Gaiffe. — L'appareil que nous venons de décrire est essentiellement stable; aussi le fabricant a-t-il essayé d'en faire une réduction portative : c'est la boîte représentée figure 374, composée d'une hélice inductrice B (dont on peut recueillir l'extra-courant à l'aide de trous dans lesquels on pique des chevilles métalliques N et P, les lettres figurant les pôles négatif et positif de l'appareil. La direction du courant est donnée par la situation des pôles. On sait que le courant va toujours du positif au négatif; cette considération est exacte pour l'extra-courant, qui est toujours de même sens; mais, pour les courants induits proprements dits, elle est de moindre valeur, puisqu'il y a deux courants d'ordre successivement contraire; mais, le courant *direct* (rupture) étant

le plus fort et presque le seul sensible, c'est sa direction qui est notée sur les bobines induites. De deux bobines induites, l'une à gros fil H et l'autre à fil fin H', et de deux couples au chlorure d'argent L et L', que l'on peut remplacer par une pile extérieure quelconque. Les deux bobines induites sont enroulées sur une seule pièce de bois, de sorte qu'on peut les utiliser l'une ou l'autre à volonté en les superposant à la bobine inductrice; la graduation s'opère de 0 au maximum en recouvrant plus ou moins cette dernière. La graduation de l'extra-courant se fait en fermant à l'aide d'un petit fil métallique l'une des bobines, qui joue alors le rôle de cylindre plein et par suite de modérateur de 0 au maximum, selon que la bobine inductrice est recouverte en tout ou partie par ce système.

Cet instrument se trouve donc parfait à tous les points de vue comme qualité et graduation de courant; le seul reproche à lui faire, c'est que l'interrupteur donne un minimum encore trop considérable d'interruption; mais ce reproche s'applique à presque tous les appareils portatifs, et, quand on veut avoir des interruptions très

courant; en 6 et 7, on recueille les induits; en 5 et 7, l'extra-courant et les induits réunis.

L'interrupteur (fig. 376) se compose d'un cylindre divisé, dans le sens de sa longueur, en vingt parties. Chaque partie est munie, suivant la circonférence du cylindre, d'un certain nombre de touches ou chevilles, dont le nombre croît suivant une progression arithmétique, c'est-à-dire qu'à la première division il y a 1 touche ou cheville, à la deuxième 2, à la troisième 3, à la vingtième 20.

Le cylindre est mû par un mouvement d'horlogerie dont la vitesse se règle au moyen d'un régulateur ou volant, à vitesse variable, ce qui permet de donner au cylindre le nombre de tours que l'on désire par seconde. Un stylet se meut à volonté parallèlement à l'axe du cylindre et peut être mis successivement en contact avec les différents nombres de touches, ce qui a pour but d'interrompre le courant autant de fois qu'il y a de touches à la position qu'il occupe.

Supposons que le stylet se trouve à la première division où il n'y a qu'une touche : si le cylindre ne fait

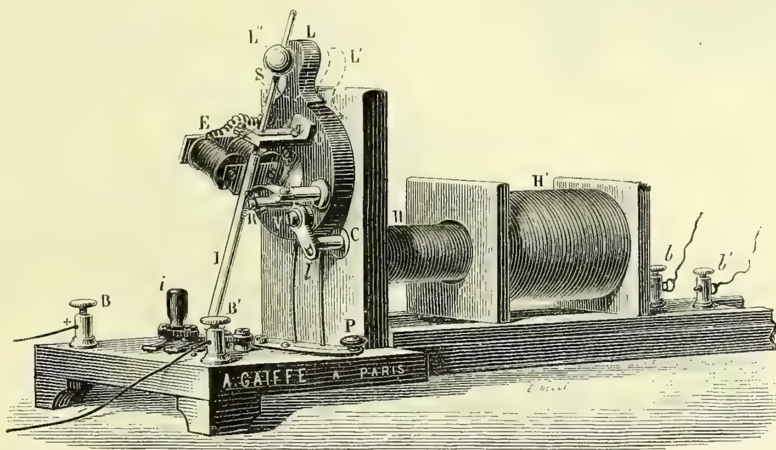


Fig. 373. — Grand appareil d'induction du docteur Tripier.

lentes, il n'y a qu'à les faire à la main à l'aide de la pédale disposée dans l'appareil. Comme induit portatif, c'est assurément un des plus recommandables.

Grand appareil à chariot de Trouvé (fig. 375). — Cet appareil a été construit sur les indications du Dr Onimus; il se compose de l'induit proprement dit et de l'interrupteur très ingénieux imaginé par Trouvé (fig. 374 et 375) :

M, bobine inductrice, et C, son tube graduateur. BB', bobines induites, se plaçant à volonté sur le chariot. D, chariot pour graduer les courants. E, cylindre muni de touches ou chevilles, mû par un mouvement d'horlogerie. FH, interrupteur à mercure. K', bouton pour déplacer le stylet. JJ', ailettes du volant à résistances variables. L, remontoir du mouvement d'horlogerie. IG, même levier en positions différentes; I est pour la mise en mouvement du cylindre et G pour l'arrêt instantané. 1 et 2, bornes pour recevoir les rhéophores d'une pile à courant continu. 3 et 4, bornes de la pile à produire les courants induits. On recueille ces derniers en plaçant les cordons des électrodes en 5 et 6, pour l'extra-

qu'un tour par seconde, le courant sera interrompu toutes les secondes, et, si on lui fait occuper successivement toutes les positions jusqu'à la vingtième, on aura 2, 3, 4..., interruptions du courant par seconde.

Donnant donc au cylindre une vitesse de 1, 2, 3, 4, 5..... tours par seconde, chaque touche sera multipliée par ce même nombre de tours, et l'on obtiendra, avec la plus grande précision, depuis 1 interruption jusqu'à 100, en passant par les intermédiaires, et l'on aura, dans un temps donné, un nombre d'interruptions donné.

Comme, dans la marche du cylindre, il serait impossible de lire les divisions et, par suite, de placer le stylet au nombre voulu, on a placé parallèlement au cylindre une petite règle en ivoire divisée aussi en 20 parties qui correspondent aux divisions du cylindre et, en regard du stylet, une petite aiguille que l'on met sur la division déterminée pour obtenir le nombre d'intermittences voulu.

Cet interrupteur peut aussi bien servir à produire des intermittences régulières avec une batterie voltaïque; les deux serre-fils 1 et 2 ont été à cet effet dis-

posés pour placer l'interrupteur et le patient dans le circuit d'une batterie à courant constant et continu. Il suffit alors de mettre l'appareil en mouvement pour avoir des intermittences. Trouvé se sert encore de cet instrument pour déterminer d'une manière absolue le nombre de vibrations que doit donner le trembleur d'un induit ordinaire pour obtenir de suite le maximum d'effet.

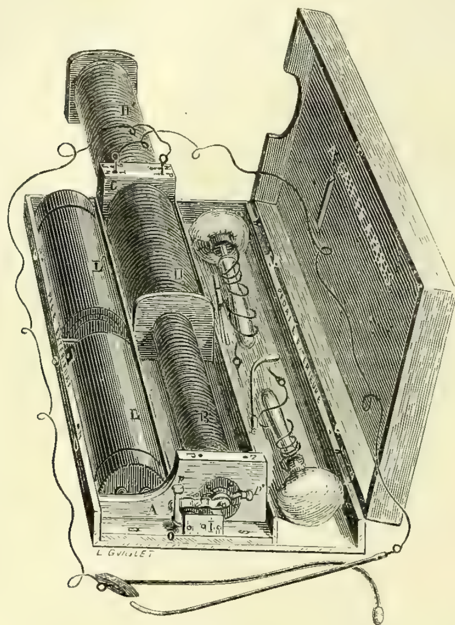


Fig. 374. — Appareil portatif à chariot.

Appareil à chariot, nouveau modèle, de Trouvé (fig. 377). — Cet instrument est construit sur le même plan que le grand appareil de cabinet de Gaiffe décrit plus haut : une tablette longue, munie de coulisses et d'une règle divisée permettant de faire glisser des bobines à fil gros ou fin N et N′ sur la bobine inductrice M. Celle-ci peut servir de bobine à très gros fil, en prenant l'extra-courant aux bornes qui se trouvent sur la planchette verticale qui soutient l'inducteur. Cet appareil est également muni de l'interrupteur à mouvement d'horlogerie que nous venons de décrire. C'est, avec le grand appareil de Tripier, l'un des plus beaux instruments d'induction qui puissent être employés soit en physiologie soit en médecine.

La figure 378 représente un petit appareil à chariot plus petit que le dernier, afin de le rendre portatif, il est muni du trembleur spécial, construit par Trouvé pour ses petits appareils.

L'appareil à chariot de Ranvier (fig. 379) est un très petit modèle, construit par Gaiffe, destiné à la physiologie; il peut aussi bien servir à la clinique; le constructeur en construit un modèle enfermé dans une boîte et muni d'une bobine double à deux grosseurs de fil : c'est une réduction à bon marché du modèle décrit plus haut.

Comme appareils portatifs à bas prix, la maison Gaiffe fournit des boîtes de diverses grandeurs, suivant le type de la figure 380, muni d'un trembleur à marteau dont le manche P peut former pédale sur le contact O. La bobine M est fixe; aussi, comme régulateur, est-on obligé d'employer un cylindre de cuivre B qui se tire pour augmenter l'énergie de l'appareil. Le courant induit et l'extra-courant se prennent aux bornes 1, 2, 3. Les lettres P et N (positif et négatif) donnent la direction du courant *direct*. Bien entendu, la tension et l'intensité (quantité si l'on veut) sont fixes et non plus variables à volonté, comme dans les appareils à bobines de rechange. Ces appareils s'excitent soit à l'aide d'une pile au chlorure d'argent L et L′, soit à l'aide d'une pile à auge au bisulfate de mercure CD, échancrée sur la figure pour laisser voir l'interrupteur de la bobine.

Appareil portatif de Trouvé. — Ce type est répété plusieurs fois par le fabricant sous plusieurs dimensions, toutes des plus ingénieuses et des plus pratiques, car quelques modèles sont de véritables miniatures. Mais ce qui les caractérise spécialement, c'est le trembleur propre au constructeur, trembleur qui permet de

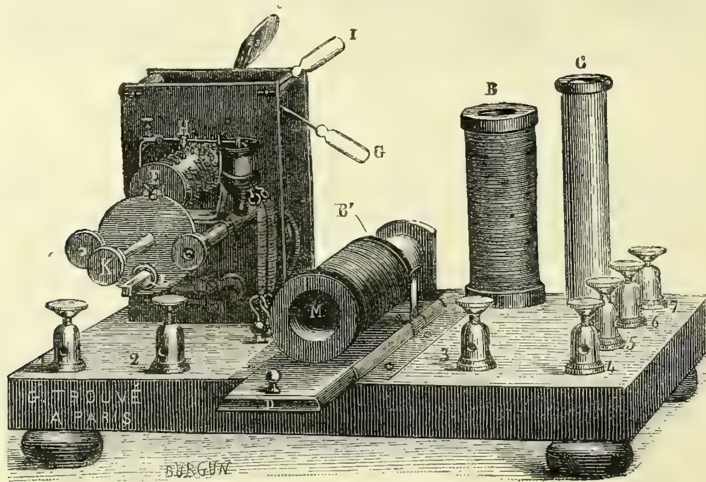


Fig. 375. — Grand appareil à chariot de Trouvé, muni de son interrupteur.

faire varier les interruptions d'un nombre de 60 seulement par minute à 2 500 environ, chose rare et précieuse dans les petits appareils (fig. 381).

Appareil Chardin. — La graduation de ces appareils se fait, comme dans les petits modèles de Trouvé et de Gaiffe, à l'aide d'un cylindre de métal qui s'emboite au milieu de la bobine inductrice. La figure 382 représente l'appareil animé avec une pile particulière au fabricant (voyez dans la description des piles au bichromate de potasse); la figure 383 représente le vieil appareil Morin, encore très employé aujourd'hui et animé avec une pile Bunsen ordinaire, d'un maniement fastidieux et dangereux pour l'appareil, qui se détériore rapidement, à cause des vapeurs acides dégagées par la pile.

Il existe encore beaucoup d'autres appareils volta-faradiques; mais tous ressemblent de plus ou moins loin à ceux que nous avons décrits; nous avons donc cru bien faire en ne parlant que des appareils usités en France et offrant des garanties sérieuses de solidité et de bon fonctionnement. Nous reviendrons d'ailleurs sur cette question en traitant du choix des appareils.

Appareils magnéto-faradiques. — Dans les instruments que nous venons de décrire (volta-faradiques), le mouvement producteur des courants induits est engendré par la circulation du courant de la pile dans l'inducteur; les nouveaux appareils que nous allons étudier sont basés sur un autre principe, le mouvement qui déplace l'un par rapport à l'autre un aimant et une bobine dans laquelle se développe le courant inducteur.

La machine magnéto-électrique type serait, par exemple, une bobine dans l'axe de laquelle un aimant opérerait, sous l'action d'un mouvement d'horlogerie ou tout autre procédé, un mouvement de va-et-vient. Mais ce mécanisme primitif ne donnerait que des effets très faibles et ne peut être que théorique, et les procédés utilisés industriellement sont beaucoup plus compliqués.

Suivant les principes exposés au commencement de ce chapitre, il a été établi que tout trouble d'équilibre électrique ou magnétique et tout déplacement d'aimant ou de courant (ce qui revient au même), qui se passe au voisinage d'un circuit, y déterminent la production d'un courant d'induction, dont l'intensité est proportionnelle au trouble survenu dans le champ magnétique ou électrique ambiant.

On pourra donc construire des appareils magnéto-faradiques d'après les types suivants :

1° Déplacement d'un aimant dans une bobine pour déterminer dans celle-ci des courants d'approche ou d'éloignement (*inverse* et *direct*).

C'est le procédé que nous indiquions il n'y a qu'un instant; mais on tourne la difficulté et on augmente l'action en faisant tourner un aimant en fer à cheval autour des pôles d'un électro-aimant; de cette manière, l'approche de chacun des pôles amène successivement l'aimantation et la désaimantation de l'électro-aimant, ce qui donne le même résultat que si l'on entrait et sortait alternativement un aimant des bobines de l'électro. La machine de Pixii est basée sur ce principe.

2° Rotation d'un électro-aimant autour des pôles d'un aimant (machines de Clarke, de Gaiffe).

3° Rotation d'une armature de fer doux devant les pôles d'un aimant autour duquel on a enroulé une bobine (machine de Page).

On obtient ainsi dans l'aimant des variations d'intensité magnétique qui se traduisent dans la bobine par la production de courants d'induction. En remplaçant l'armature de fer doux par un électro-aimant, il se produit un double effet d'induction, puisqu'il se produit un courant à la fois dans l'électro et dans la bobine de l'aimant, ce qui augmente l'énergie de l'appareil (machine de Gaiffe).

Machine magnéto-faradique à bobines combinées de A. Gaiffe. — Parmi les nombreux types imaginés pour l'usage médical, cet appareil est certainement de beaucoup le meilleur. C'est un modèle dérivé du type Clarke perfectionné. Comme on le voit sur la figure 384 et comme nous l'avons dit, cet appareil se compose d'un

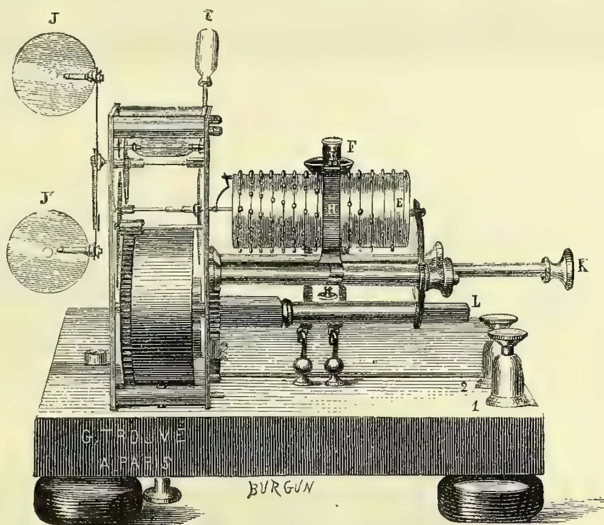


Fig. 376. — Interrupteur à mouvement d'horlogerie de Trouvé.

électro mobile devant un aimant en fer à cheval dont les pôles ont été entourés d'une bobine.

En combinant ces deux systèmes, c'est-à-dire en plaçant des hélices sur l'armature et sur l'aimant, de manière à profiter du changement d'état magnétique de ces deux pièces, le constructeur a pu réduire considérablement le volume des appareils, tout en leur conservant une action physiologique considérable. Un commutateur placé sur l'axe de l'armature relie les deux paires de bobines et envoie les courants dirigés toujours dans le même sens à des pièces marquées P, N sur lesquelles se fixent les rhéophores; la machine est donc à courants intermittents, mais toujours orientés de même.

Lorsque les appareils donnent un seul ordre de courant, les bobines portent un seul fil fin et long qui donne des courants de tension; lorsqu'ils donnent deux courants, les bobines portent un second fil gros et court qui donne des courants de quantité.

Le mouvement de rotation est donné à l'armature par une manivelle qu'on tourne de gauche à droite et par un engrenage qui multiplie la vitesse. La graduation est obtenue par le déplacement de l'aimant qu'on fait mouvoir à l'aide d'une vis de rappel dont le mouvement est mesuré par une aiguille et un cadran divisé.

La figure 385 donne l'image d'un excellent appareil d'induction de construction récente et dû à Chardin. Comme on le voit, il est conçu à peu près sur le même principe que celui de Gaiffe, aimants permanents accouplés, munis d'une bobine. Pour ces faibles dimensions, cet appareil est très puissant et fournit un courant équivalent à celui de deux éléments Bunsen.

Il existe encore beaucoup d'appareils magnéto-faradiques qui ne sont que des modifications de la machine Clarke, mais il serait fastidieux de les décrire toutes, d'autant plus que l'emploi en thérapeutique de ces machines laisse beaucoup à désirer et tend à disparaître. Si l'on y revient, ce qui est possible, on substituera certainement à ces types imparfaits des machines construites d'après le type Gramme.

Téléphone et microphone. — Le téléphone, par son exquise sensibilité, est certainement appelé à rendre de

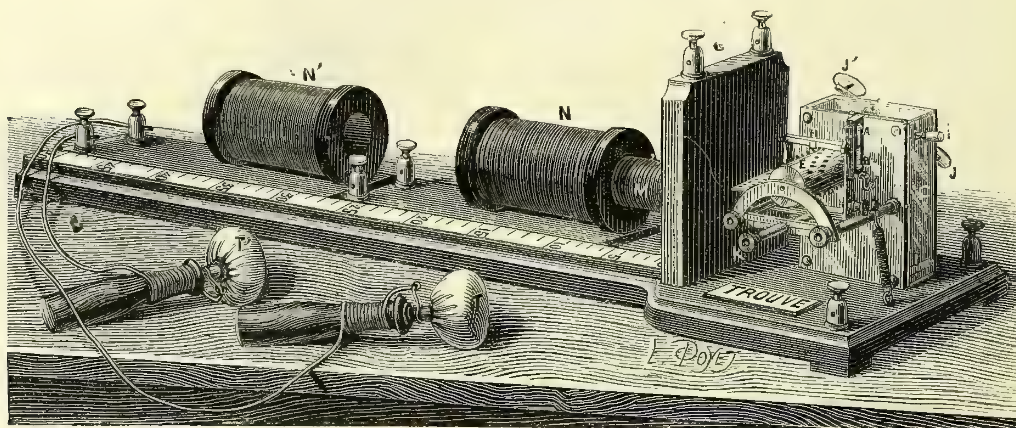


Fig. 377. — Appareil à chariot, nouveau modèle, de M. Trouvé.

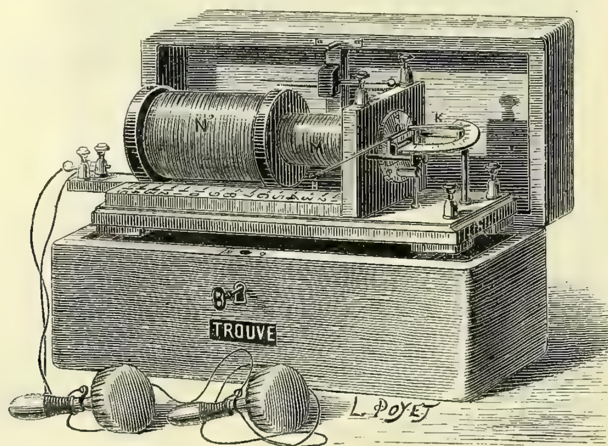


Fig. 378. — Appareil à chariot portatif de M. Trouvé.

grands services à la médecine, comme instrument de recherche au point de vue du diagnostic dans quelques affections; il est très employé en physiologie, car sa sensibilité le fait vibrer sous l'action de courants assez

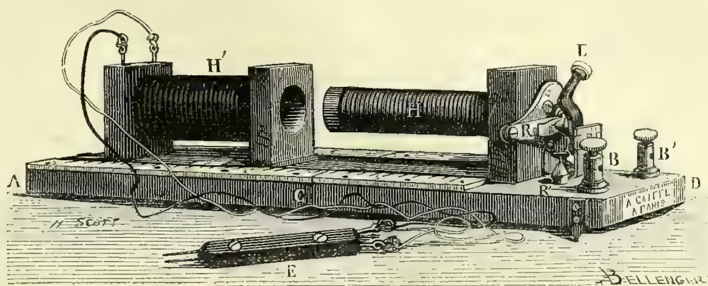


Fig. 379. — Appareil physiologique d'induction du professeur Ranvier.

faibles pour ne pas faire contracter la patte de grenouille galvanoscopique.

Inventé par Graham Bell, le téléphone a, depuis 1876, date de sa vulgarisation, été perfectionné singulièrement par Hughues, Edison, Gower, Ader, etc. Déjà toutes les grandes villes l'ont installé à l'état de service privé, et nul doute que dans peu de temps toute maison

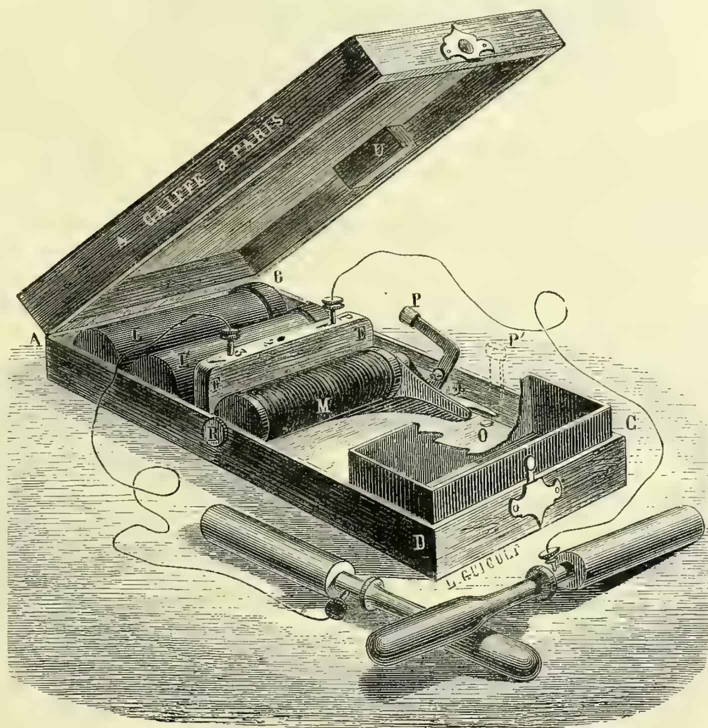


Fig. 380. — Petit appareil d'induction de Gaiffe.

possédera le téléphone, comme elle possède déjà l'eau et le gaz.

La figure shématique 386 montre les parties essentielles du téléphone. Cet appareil se compose théoriquement d'un barreau aimanté B (qui dans le téléphone figuré est long, mais qui peut être plat, spiralé ou courbe); autour d'un des pôles du barreau aimanté est disposée une petite bobine de fil très fin dont les extrémités F sont rassemblées en une tresse qui peut s'adapter à deux fils transmetteurs. Devant le barreau aimanté est disposée une petite plaque de fer doux, très mince, B, qui se trouve dans la partie évasée du téléphone.

Supposons que deux téléphones soient réunis ensemble par un conducteur double, long de quelques mètres; si l'on parle devant la membrane de l'un tandis qu'un auditeur porte l'autre à son oreille, les sons arrivent à l'auditeur très fidèlement, mais dénaturés et avec un timbre nasillard.

Que s'est-il passé? La parole a mis en mouvement

la plaque de fer doux du téléphone transmetteur, qui s'est mis naturellement à vibrer à l'unisson de la voix de la personne parlant; la vibration a eu pour effet de faire varier l'intensité magnétique du barreau aimanté; cette variation d'intensité a développé dans la bobine un courant d'induction qui, reçu par le téléphone récepteur, a modifié dans celui-ci l'intensité magnétique du barreau aimanté, qui aussitôt a mis en vibration la lame vibrante en fer doux de ce récepteur, d'où vibration sonore.

Mais, nous l'avons dit, le timbre est nasillard, et, pour éviter cet inconvénient, on remplace le téléphone transmetteur par un parleur microphonique, modification *ad hoc* du *microphone* simple et théorique de Hughues, représenté dans la figure 387. Ce microphone se compose d'une planchette de bois M, supportée par des tubes de caoutchouc I, I, destinés à amortir les chocs de sa conductibilité, en changeant les conditions des contacts. Il résulte de cette variation d'intensité du courant une variation correspondante de l'intensité magnétique du barreau aimanté du téléphone, d'où production d'un bruit très intense dans celui-ci.

La sensibilité d'un semblable système est telle que le bruit des pas d'une *mouche* marchant sur la planchette M produit un bruit énorme, perceptible à une très grande distance pour l'auditeur qui met son oreille au téléphone.

Il est bien entendu que le parleur des téléphones journellement employés affecte une disposition différente de celle du microphone que nous venons de décrire, tout en étant construit sur le même principe. Mais ces appareils sortent trop de notre sujet pour que nous nous attardions à les décrire. Le peu que nous venons de dire suffira pour faire comprendre les applications pratiques du téléphone au diagnostic.

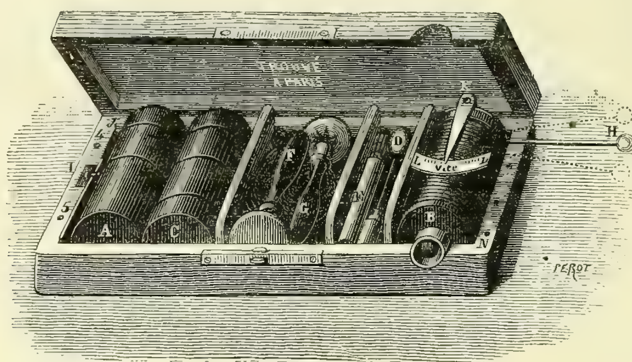


Fig. 381. — Appareil portatif de Trouvé.

A, pile Trouvé, hermétique, à renversement.
B, bobine avec armature et limbe gradué.
C, étui en ébonite semblable à celui de la pile, contenant du bisulfate de mercure pour faire fonctionner la pile hermétique Trouvé à renversement.
D, E, F, G, électrodes diverses.
H, prolongement ou partie extensible de l'armature.
K, aiguille indicatrice.
LL', limbe gradué indiquant le nombre de vibrations de l'armature ou trembleur.
Les courants induits se recueillent comme suit :
1-2, extra-courant seul dont l'un représente le pôle négatif, indiqué par la lettre N.
2-3, courant induit seul;
1-3, extra-courant et induit réunis;
4-5, contacts pour faire marcher l'appareil avec une pile quelconque dans le cabinet du médecin, afin d'économiser la pile hermétique pour une pratique extérieure.

la table où repose le système. Sur cette tablette de bois se trouve un support en charbon S ajusté dans une tige de cuivre mise en communication avec la borne A', reliée elle-même à la pile B; le courant entre donc par A', suit la pièce S et s'engage ensuite dans une plaquette de charbon de cornue V posée légèrement d'une part sur S et d'autre part en contact avec un crayon de charbon de cornue S' fixé par une tige mobile de cuivre à un pied également en cuivre, que suit le courant qui de là sort par la borne A pour arriver par le fil R' dans le téléphone TL, d'où il fait retour à la pile par le fil R qui complète le circuit.

Or le charbon a la propriété de changer de conductibilité facilement lorsqu'il ne forme pas un conducteur homogène (ce qui est le cas pour le conducteur SVS' formé de trois pièces) et qu'il fait varier l'intensité du courant pour le moindre choc qui vient à impressionner

ACTION PHYSIOLOGIQUE DE L'ÉLECTRICITÉ

Rappeler, même brièvement, les nombreux travaux qui ont été faits sur cette intéressante partie de l'électrologie, nous entraînerait trop loin, d'autant plus que la plupart des expériences ont eu pour but des recherches purement techniques n'ayant pas d'application thérapeutique possible. Nous nous contenterons donc de résumer les principaux faits qui intéressent l'électrothérapie et qui rentrent ainsi directement dans notre sujet. Nous aurons d'ailleurs lieu de citer les principaux auteurs qui se sont occupés de cette question, dans la revue historique qui précèdera la partie thérapeutique de cet article.

Des organismes considérés comme électromoteurs. — Les nombreuses réactions chimiques dont

la matière vivante est le siège, doivent être considérées comme la cause originelle des manifestations électriques physiologiques, dont le mouvement et la vie sont les manifestations les plus visibles. Mais les faits observés sont bien rares, et *aucune* théorie ne peut être même essayée sur la manière exacte dont s'opèrent les réactions et les phénomènes compliqués dont en somme nous ne voyons jamais que le résultat.

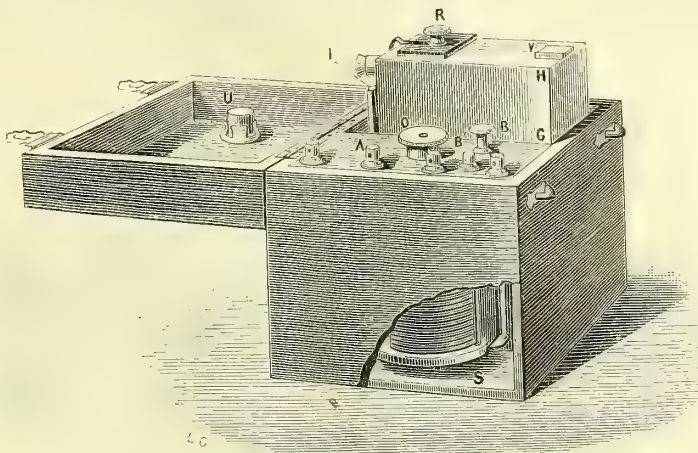


Fig. 382.

A, borne de prise du courant.
O, graduateur du courant à son minimum.
B, bouton, suspendant l'action du trembleur.
B', bouton donnant des intermittences à volonté.
I, ressort de contact de la pile avec l'appareil.
H-G, pile fonctionnant.
U, bouchon fermant le trou capillaire.
V, guide de la pile dans la boîte.
S, bobine dans l'appareil.

Les relations entre les effets et les causes sont même si vagues que d'Arsonval n'hésite pas à supposer que les phénomènes biologiques s'opèrent sous l'action de transformations de l'énergie encore inconnues et sans doute autres que la *chaleur*, la *lumière* et l'*électricité*, seules connues aujourd'hui. D'ARSONVAL. *Les sciences physiques en biologie*, in journal *la Lumière électrique*, année 1882. Cette hypothèse, quelque hardie qu'elle puisse sembler au premier abord, n'a rien que de très naturel si nous nous rappelons qu'en somme nos sens seuls nous donnent la notion des phénomènes et que l'électricité à peine connue aujourd'hui ne nous est appréciable qu'après s'être transformée en chaleur, lumière ou mouvement. Or, si cet agent physique, si puissant dans ses manifestations, a pu nous être absolument inconnu, jusqu'à ces cent cinquante dernières années, pourquoi ne pas admettre qu'il puisse exister d'autres agents physiques inconnus encore et dont l'action serve justement de procédé aux actes vitaux qui commencent seulement à être sérieusement étudiés aujourd'hui (Bardet) ?

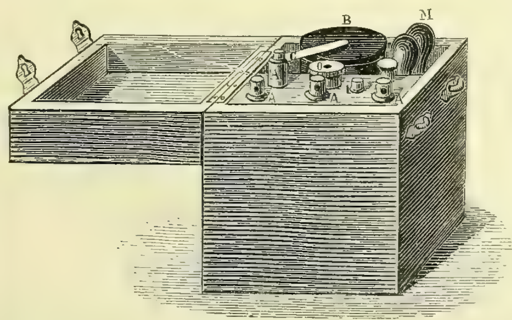


Fig. 383.

B, pile à acide nitrique spéciale.
A, bornes de prise du courant.
O, graduateur du courant au minimum.
I, bouton interrupteur.
C, contact venant s'appuyer sur le pôle + de la pile.
M, électrodes ou excitateurs.

Sans qu'il soit besoin de décrire longuement les appareils électriques de ces poissons électriques, description qui formerait assurément ici un hors-d'œuvre inutile, qu'il nous suffise de savoir que, théoriquement, ces appareils électriques peuvent être considérés comme formés d'éléments composés de formes contractiles séparées les unes des autres par du liquide nutritif, analogue au liquide musculaire, et assemblés en longues colonnettes se faisant suite les unes aux autres et juxtaposées de telle sorte que les deux extrémités forment les deux pôles de l'appareil. La première comparaison qui ait été faite a été de rapprocher cet appareil de la pile de Volta. Mais, dans ce cas, l'action chimique seule devrait être invoquée pour expliquer les décharges, et cela ne satisfait pas l'esprit suffisamment, vu que l'on doit dans ce cas supposer que l'appareil fonctionne toujours, ce qui n'est pas et ne peut pas être. Il faut chercher ailleurs pour trouver une explication rationnelle de la décharge électrique opérée instantanément par la torpille ou le gymnote dans certaines conditions, c'est-à-dire lorsqu'on les irrite.

Deux expériences très curieuses, dues à Lippmann, montrent que les changements de surface entre deux

substances, pouvant avoir une action l'une sur l'autre, sont suffisants pour déterminer entre les deux corps en présence une différence de potentiel qui se traduit par un courant momentané dans le galvanomètre intercalé dans le circuit :

1° Soit (fig. 388) un vase V rempli de mercure et d'eau acidulée; on dispose au-dessus de ce vase un entonnoir E à pointe effilée et à tube capillaire. L'entonnoir est rempli de mercure dans lequel plonge le rhéophore d'un galvanomètre, l'autre rhéophore étant mis en communication avec la couche de mercure du vase; on constate qu'à chaque goutte qui tombe de l'entonnoir et vient faire varier légèrement la surface de la couche du mercure il se produit une déviation, laquelle devient continue dès que la succession des gouttes de mercure est assez rapide pour fournir une succession très rapide de courants, capable de faire chanter fortement un téléphone.

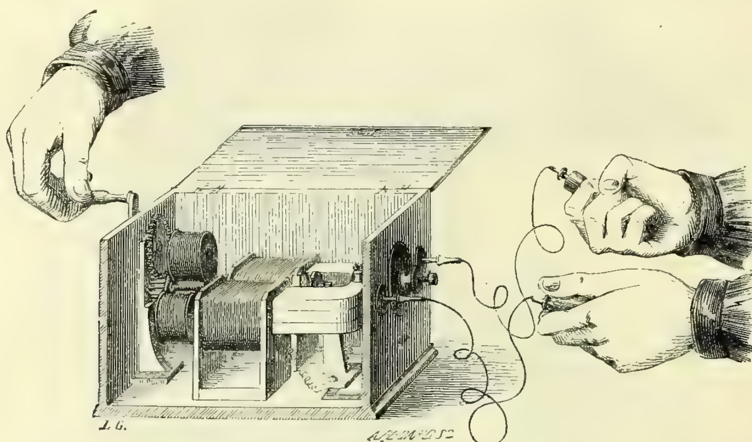


Fig. 384. — Appareil magnéto-faradique à bobines combinées de A. Gaiffe.

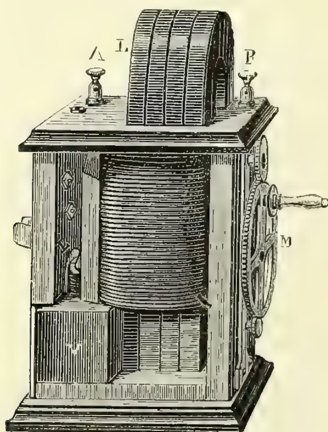


Fig. 385.

2° Soient (fig. 389) deux vases V et V′ dans chacun desquels on dispose une couche supérieure d'eau acidulée et une couche inférieure de mercure; une mèche de coton C met en relation les deux couches aqueuses, tandis qu'un fil sur le trajet duquel est intercalé le galvanomètre G réunit les deux surfaces de mercure. Tant que les rapports de surface restent égaux dans les deux vases, aucun courant ne se manifeste; mais, vient-on à incliner brusquement l'un des vases, l'autre restant immobile comme dans la figure, le changement de rapport entre les surfaces dans les deux vases amène une différence de potentiel, et *le mercure du vase bougé, dans lequel la surface du mercure a augmenté, devient positif.*

Cette dernière expérience est extrêmement intéressante, et nous aurons à y revenir tout à l'heure. Comme on le voit, il suffit qu'entre deux corps en présence, les surfaces changent de rapport pour qu'il se produise une différence de potentiel ou une *tension,* qui dans des conditions favorables produira un courant.

Or l'appareil électrique de la torpille ou du gymnote est contractile et musculaire; chaque fois qu'il y a contraction, les colonnettes qui forment l'ensemble des éléments diminuent de longueur, et les éléments s'élargissent en augmentant leur surface. De là production d'une différence de potentiel entre l'élément contractile et le liquide, et, comme il y a une infinité d'éléments placés en série, on comprend facilement que, à la suite d'une seule contraction, produite par l'animal excité, il y ait aux deux pôles de l'appareil une différence de potentiel considérable, aussi forte que celle qui existe entre les deux armatures de la bouteille de Leyde.

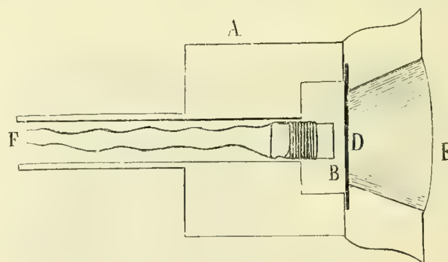


Fig. 386. — Schéma d'un téléphone.

Cette explication peut d'ailleurs être vérifiée par une

expérience d'Arsonval, qui a pu construire sur cette donnée une véritable torpille artificielle. Chaque élément est formé d'un large tube de caoutchouc à fond de bambou poreux; une série d'éléments sont reliés les uns avec les autres, chaque extrémité libre de l'un s'ajustant avec un fil fortement serré sur le bambou du fond d'un autre élément. Chaque élément renferme une couche de mercure et une couche d'eau acidulée, chaque vase étant bien rempli. Une centaine de ces petits éléments étant ainsi reliés en tension en une ou plusieurs chaînes, pour diminuer la longueur, rien ne se passe si l'on touche les deux extrémités de la série; mais, vient-on à la faire mouvoir en tirant fortement, il se produit deux courants très sensibles, l'un au moment où les tubes s'allongent, et l'autre, plus fort, au moment où, en lâchant brusquement, on figure une contraction violente de chaque tube. Dans le premier cas, on a diminué les surfaces en contact; dans le second, au contraire, on les a augmentées.

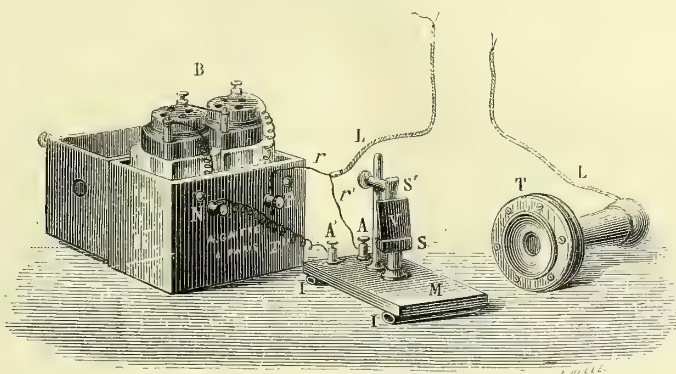


Fig. 387. — Téléphone et microphone avec sa pile.

Si au lieu d'agir sur un poisson électrique et sur des appareils de physique pure, comme nous venons de le faire, nous agissons sur des muscles frais, qui viennent d'être détachés de la grenouille ou de tout autre animal, nous constatons, en employant un dispositif approprié, que la surface est *positive* par rapport à l'extrémité tendineuse ou à la coupe transversale, et de cette différence de potentiel résulte, si l'on réunit extérieurement ces deux points différents par un conducteur, un courant très faible, mais appréciable. C'est là le fameux *courant propre du muscle au repos*.

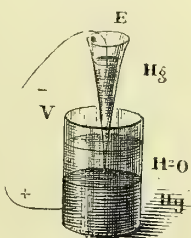


Fig. 388.

Si l'on opérait sur un nerf, le même phénomène s'observerait, et l'on aurait le *courant propre du nerf en repos*.

Ces courants proviennent certainement des réactions chimiques qui se passent dans l'intimité des tissus; ils disparaissent avec la mort du tissu, et par suite l'opinion d'Hermann, qui prétendait que ces phénomènes ne se produisaient que sur le cadavre, est erronée.

Si maintenant on vient à faire contracter le muscle, soit en agissant directement sur lui, soit en irritant le nerf qui l'anime, on constate, quel que soit le mode d'excitation, que l'intensité du courant propre du muscle ou du nerf diminue considérablement, et l'on a donné à ce phénomène le nom de *variation négative*, parce que la variation se fait en *moins*. Si même la contraction est très énergique, la surface peut devenir négative et la partie tendineuse positive (d'Arsonval).

Ce phénomène peut s'expliquer très facilement sans entrer dans des discussions aussi compliquées que celles où s'est complue l'école allemande. Il suffit de se reporter aux expériences décrites dans le précédent paragraphe; le muscle, en se contractant, diminue sa surface, qui par suite devient *négative;* au contraire, en se relâchant, il augmente sa surface, et celle-ci prend alors un potentiel *positif*.

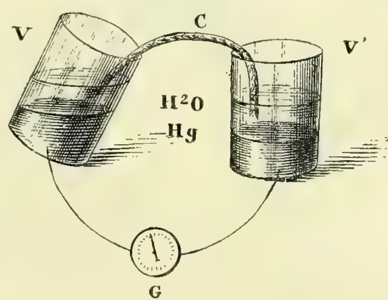


Fig. 389.

Cette théorie fort simple se trouve d'ailleurs appuyée par une expérience très simple elle-même (fig. 390) : Fixons à l'aide d'une pince la partie tendineuse d'un muscle M au repos, dont l'autre extrémité est liée à l'aide d'un fil de soie F à l'extrémité tendineuse d'un

second muscle M′, qui, lui, est fixé à une seconde pince par son autre extrémité. Chacun de ces muscles est relié à un galvanomètre spécial G,G′, et l'on peut constater que chacun d'eux possède un courant propre normal, c'est-à-dire que les surfaces SS′ sont positives par rapport aux extrémités tendineuses TT′, qui sont négatives. Dans cette position, faisons contracter l'un des muscles à l'aide d'une pince galvanique; en se contractant il étire naturellement l'autre muscle, et l'on voit aussitôt que, tandis que celui *qui se contracte* éprouve la *variation négative*, le second, *qui s'allonge*, voit

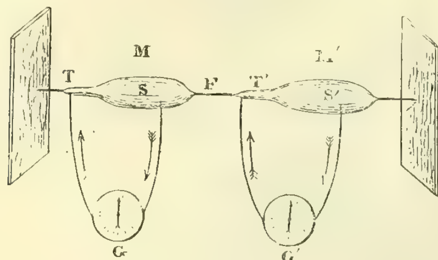


Fig. 390.

au contraire augmenter le potentiel positif de sa surface.

Suivant l'excellente définition de d'Arsonval, le muscle, comme la machine dynamo-électrique, est un transformateur d'énergie, qui transforme en travail l'électricité qu'il reçoit; la variation négative n'est donc au fond qu'une transformation de mouvement. Si l'on intercale sur le circuit d'une pile un voltamètre et un moteur, le voltamètre fonctionnera énergiquement, tant que par un arrêt on empêchera le moteur de travailler; mais, aussitôt que le moteur tourne, le courant perd

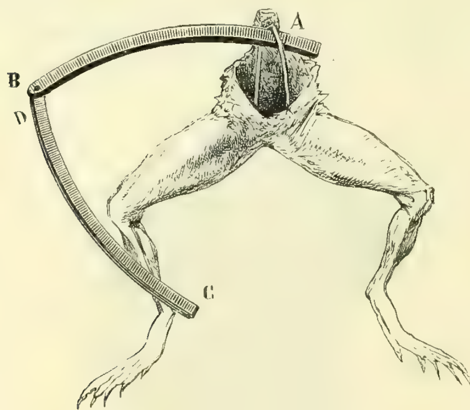


Fig. 391.

de son intensité et le voltamètre cesse presque de produire du gaz; là aussi donc, il y a *variation négative*, parce que, lorsque l'électricité se transforme en mouvement, elle cesse d'agir comme agent électrique.

Telles sont les plus importantes considérations dont il y ait lieu de tenir compte au sujet des nerfs et des muscles considérés comme producteurs d'électricité. Nous n'avons un peu insisté sur ce sujet qu'afin de définir quelques expressions, car, au point de vue pratique, les applications sont jusqu'ici absolument nulles; aussi ne nous y arrêterons-nous pas plus longtemps.

Action de l'électricité sur les divers systèmes. — A. *Système nerveux.* — La première expérience d'électrophysiologie date de Galvani, qui, on s'en souvient, ayant réuni par un arc métallique de cuivre et fer ABDC (fig. 391) les nerfs lombaires et le membre inférieur de la grenouille, obtint une violente contraction. Pour Galvani, le courant excitateur venait de la grenouille; mais Volta, intervenant dans la discussion, prouva que le contact des deux métaux donnait de l'électricité. Galvani alors ne prit qu'un métal, et les contractions se produisirent encore; mais son illustre contradicteur, refusant l'interprétation, argua du contact des tissus et du métal, suffisant, selon lui, à donner un courant. C'est alors que Galvani changea les conditions de l'expérience d'une manière complète, plaçant sur une plaque de verre une patte de grenouille, dont le nerf lombaire était préparé soigneusement, et, levant celui-ci avec une baguette de verre isolante, il montra qu'on obtenait une contraction chaque fois que le nerf touchait le muscle. De cette mémorable expérience datent les recherches de Nobili, Mateucci, Dubois-Reymond, etc.

Le courant électrique agit d'une manière différente sur les nerfs moteurs, les nerfs sensitifs ou les nerfs mixtes.

Nerfs moteurs. — Les diverses expériences faites sur l'action de l'électricité sur les nerfs moteurs peuvent se résumer de la manière suivante :

Aucune action n'est perceptible pendant le passage du courant, mais à la fermeture et à l'ouverture du courant on observe des contractions; ces contractions se produisent tantôt à ces deux moments, tantôt seulement à la fermeture et à l'ouverture, suivant que l'animal sur lequel on opère est sain, fatigué, malade ou mort. Ces différentes conditions se reproduisent chez le vivant dans les circonstances pathologiques; elles sont donc intéressantes à noter.

Le tableau suivant donne les résultats observés par Cl. Bernard :

PÉRIODE	COURANT CENTRIFUGE OU DESCENDANT		COURANT CENTRIPÈDE OU ASCENDANT	
	Fermeture	Ouverture	Fermeture	Ouverture
1re période. Nerf sain.	Contraction.	Rien.	Contraction.	Rien.
2e période. Nerf fatigué.	Contraction.	Contraction.	Contraction.	Contraction.
3e période. Nerf très fatigué.	Contraction.	Rien.	Rien.	Contraction.
4e période. Nerf épuisé.	Contraction.	Rien.	Rien.	Rien.

Comme on le voit, à l'examen de ce tableau, la direction du courant n'a aucune signification sur le nerf sain ou même fatigué; cependant certains auteurs, et parmi eux Onimus, attachent une grande importance à la direction du courant; pour lui, comme d'ailleurs pour beaucoup d'autres, le courant ascendant aurait une moindre action sur le nerf moteur que le courant descendant. (Le courant *ascendant* est celui qui remonte de la phériphérie au centre, par exemple le positif étant placé à la main, et le négatif à l'épaule; le courant

descendant est celui qui descend du centre à la périphérie, par exemple pôle positif à la cuisse et pôle négatif au mollet.) Allant plus loin, un physiologiste allemand, Eckhardt, considère le courant comme *paralysant* et le courant descendant comme *excitant*. Tout au contraire, Remak, s'appuyant sur des observations d'Heidenhain, de Marianini et de Matteucci, prétend que le courant ascendant excite, tandis que le courant descendant paralyse. Enfin Duchenne (de Boulogne), d'autres observations, conclut que la direction du courant continu dans les nerfs n'a aucune signification au point de vue thérapeutique.

Lorsqu'une question est aussi controversée, il est permis de dire que tout le monde a raison et que personne n'a tort; en effet, ces contradictions prouvent que les observateurs, tous gens parfaitement consciencieux et expérimentés, ont observé des faits différents, mais exacts; leur seul tort a été de vouloir généraliser des faits particuliers sans tenir compte des conditions d'expérience. Le tableau précédent montre en effet que, suivant l'état du nerf, la direction du courant aura ou n'aura pas d'importance. Aussi trouvons-nous absolument délicat de vouloir conclure au point de vue thérapeutique, en présence de l'incohérence des avis divers exprimés à ce sujet généralement considéré comme important.

Si l'orientation a une si grande importance avec les courants continus, pourquoi en aurait-elle une moindre dans l'emploi des courants induits ? Cependant Onimus, si sévère au sujet des conclusions à tirer de la direction des courants galvaniques continus ou interrompus (car ses conclusions sont basées sur l'énergie des contractions, et celles-ci ne sont sensibles qu'aux interruptions), trouve que la direction du courant induit est indifférente. Chauveau au contraire trouve que la direction du courant se fait aussi bien sentir avec les courants induits qu'avec les courants constants; mais, pour lui le facteur actif est le pôle, les contractions étant toujours beaucoup plus fortes au voisinage du pôle négatif, qui seul serait excitant; nous nous rendons volontiers à l'opinion de l'éminent professeur de Lyon.

L'action des courants induits sur les nerfs moteurs est sensiblement la même que celle des courants galvaniques, on observe des contractions musculaires, sensibles surtout avec le *courant direct* de la bobine induite, mais il est à remarquer qu'il n'y a là qu'une question d'intensité, car la contraction sera aussi forte avec le courant inverse si l'on se sert d'une bobine inductrice animée par un courant de haute tension (Gaiffe). Dans l'emploi de l'*extra-courant*, on constate que les contractions sont identiquement les mêmes, quelle que soit la direction.

Si les interruptions du courant induit sont lentes, les contractions sont très énergiques; mais elles diminuent d'ampleur lorsque les interruptions deviennent rapides, et, si celles-ci sont presque continues, le membre excité par le nerf électrisé se tétanise, et bientôt le nerf perd son excitabilité par fatigue. On voit donc qu'il y a toujours intérêt, dans l'électrisation des muscles, à employer des courants induits à interruptions modérées, si l'on ne veut pas obtenir d'effets fâcheux.

Dans tout ce qui précède, nous n'avons tenu compte que de contractions obtenues à l'ouverture et à la fermeture d'un courant; mais il ne faudrait pas croire que l'action d'un courant continu ne puisse avoir d'action sur la propriété excitatrice du nerf moteur. D'expériences faites par Ritter, Volta, Marianini, Matteucci, etc., il résulte que l'action très prolongée d'un courant continu à direction quelconque a pour effet de détruire la propriété excito-motrice du nerf, ce qui n'a rien d'étonnant, car les désordres apportés par l'action chimique du courant suffisent à expliquer le phénomène; mais, si l'action est seulement de quelques minutes, on constate que les propriétés excito-motrices sont augmentées au point de déterminer la tétanisation du nerf quand le courant est ascendant, tandis qu'au contraire elles sont diminuées avec un courant descendant. Si l'on passe alternativement d'une direction à l'autre, ces effets inverses s'observent successivement.

Le phénomène s'observe d'une façon très curieuse en employant le dispositif suivant : Une grenouille est préparée de manière à isoler les deux pattes, avec les nerfs lombaires, ceux-ci étant réunis à la moelle, qui a été conservée intacte dans le tronçon inférieur de la colonne vertébrale. On suspend la pièce par un fil attaché au tronçon de la colonne vertébrale, et chaque patte est placée dans une petite éprouvette où elle trempe dans de l'eau acidulée; dans cette eau sont placées les deux réophores de la pile, communiquant à un renverseur permettant de faire varier le sens du courant. On constate alors que la patte traversée dans la direction centripète est bien plus excitable que la patte traversée par le courant centrifuge; en renversant le courant, le phénomène inverse s'observe.

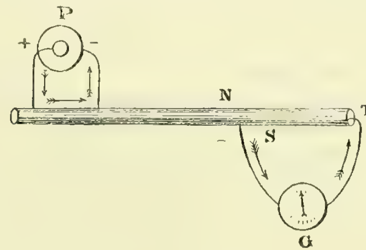


Fig. 392.

C'est là le phénomène connu sous la dénomination d'*alternatives voltiennes* ou *voltaïques*. Ce fait devrait être de grande importance au point de vue thérapeutique et semblerait devoir résoudre la question de l'orientation des courants. Malheureusement il n'en est rien. Comment en effet conclure d'un fait observé sur une grenouille mutilée, à ce qui doit se passer chez l'homme sain ? D'ailleurs Marianini ne retrouva plus le même phénomène en opérant sur une grenouille vivante, et d'ailleurs, l'eût-il retrouvé, qu'il serait encore téméraire de généraliser à l'homme, car enfin entre l'homme et la grenouille, le premier pourvu d'un système nerveux très sensible, la seconde au contraire pourvue d'un système nerveux à réaction très lente, on conviendra qu'il y a une légère différence.

Electrotonus. — Si l'on électrise un nerf N (fig. 392) en un point quelconque, en y faisant passer le courant d'une pile P, on constate qu'il se produit au-dessus et au-dessous du point intéressé un courant, que l'on peut constater en intercalant un galvanomètre G dans le circuit. Pendant la durée du passage, le courant propre du nerf est influencé en plus ou en moins, suivant que le courant accessoire est de même sens ou de sens contraire à celui du nerf. Lorsque l'on cesse de faire agir la pile, le galvanomètre continue à fonctionner, mais

alors il indique le passage d'un courant de sens contraire à celui de la pile, courant qui, naturellement, influence aussi le courant propre du nerf suivant le sens d'après lequel il agit.

Telle est, ramenée à ses justes proportions, la fameuse théorie de l'*électrotonus*. Ces faits sont très simples, car le courant de la pile n'agit pas autrement sur le nerf que sur tout autre composé électrolytique disposé de la même façon. Matteucci a reproduit les mêmes phénomènes en se servant d'un conducteur formé d'un fil de platine entouré de chanvre humide. Les phénomènes de la physique pure expliquent d'ailleurs le plus facilement ces faits, qui dépendent de réactions chimiques analogues à celles qui se passent dans la pile secondaire Planté. Nous n'insisterons donc pas sur cette théorie historique, qui n'a d'ailleurs aucun intérêt, ni physiologique ni thérapeutique.

Nerfs sensitifs. — Les nerfs sensitifs, lorsqu'on les excite à l'aide des courants, déterminent à la fois douleur et mouvement, ce dernier phénomène provenant d'un réflexe. L'excitation est d'autant plus grande que les interruptions sont plus rapides; mais il y a une grande différence à faire entre l'action des courants de quantité et celle des courants de tension pour la production des phénomènes purement sensibles ou des contractions réflexes. La sensibilité est impressionnée d'autant plus fortement que la chute de potentiel est plus brusque et en même temps la rupture du courant plus fréquente, tandis que les contractions réflexes sont plus facilement obtenues avec un courant de quantité et par suite avec des courants galvaniques ou des courants induits d'une bobine à gros fil.

C'est pourquoi l'on a grand avantage, lorsque l'on veut seulement faire travailler les muscles, à employer des courants induits à faible tension, qui produisent autant et plus que les courants de tension, sans être aussi douloureux.

Les courants statiques impressionnent vivement la sensibilité; aussi leur emploi rend-il de grands services dans les affections nerveuses. Dans ce cas, ils agissent surtout par les impressions vives qu'amène le choc produit par les étincelles, à chaque rupture du courant; l'électricité statique étant à haute tension, il en résulte qu'à chaque étincelle il y a changement brusque et considérable de l'état électrique du nerf, condition excellente pour obtenir des effets sur le système sensible. Mais en même temps se produit par action réflexe une vive contraction de toute la partie musculaire intéressée dans le circuit.

Il est à remarquer en effet qu'en raison de l'action réflexe il est impossible d'agir uniquement sur la sensibilité. C'est pourquoi il est bien difficile de séparer les deux excitations, *motrice* et *sensible*, et de distinguer ce qui appartient particulièrement au nerf moteur et au nerf sensible, d'autant plus que dans la pratique on ne se trouve plus du tout dans les conditions physiologiques, puisqu'on agit sur des masses.

L'action de l'électricité sur les nerfs mixtes participe naturellement des phénomènes observés sur les nerfs exclusivement moteurs et les nerfs sensibles. Pour les actions particulières sur la sensibilité (phosphènes, douleur, etc.), nous renvoyons plus loin pour l'étude de l'action des courants sur l'organisme entier.

Centres nerveux. — L'excitation directe de la moelle épinière, chez un animal dont les parties supérieure et inférieure de l'axe médullaire ont été mises à nu, provoque des convulsions générales et des douleurs violentes, si l'on en juge par les cris poussés par le patient. Les signes ne sont pas différents si l'on se sert de courants galvaniques centrifuges ou centripètes, ou de courants d'induction, la fermeture et l'ouverture du circuit ou les décharges s'accompagnant des mêmes phénomènes.

Une fois le courant établi, s'il s'agit de courant galvanique, les phénomènes changent et intéressent surtout l'action réflexe; ils sont beaucoup plus appréciables lorsqu'on opère sur un animal décapité, opération qui, on le sait, a pour effet de surexciter les fonctions réflexes. Dans ce cas, on constate que les réflexes, tout d'abord très intenses, sont *totalement abolis* par le passage continu d'un courant galvanique, centrifuge ou descendant, à travers la moelle; l'excitation même énergique des membres postérieurs ne provoque plus aucun mouvement, ils restent dans un relâchement absolu. En supprimant l'action du courant, les réflexes réapparaissent peu à peu, d'abord moins intenses, puis plus forts et enfin normaux (Onimus).

Cette expérience parfaitement nette permet des conclusions certaines, à savoir que l'excitation de la moelle par un courant descendant paralyse l'action réflexe, et, comme le dit fort bien l'auteur, les faits cliniques donnent souvent raison à cette affirmation, car il est possible de faire cesser ou au moins de diminuer les réflexes énergiques, observés chez certains paraplégiques, par l'emploi de l'électrisation descendante de la moelle.

Mais nous ne serons plus d'accord avec Onimus quand il soutient que les courants ascendants, au contraire des courants descendants, excitent l'action réflexe de la moelle.

Les faits qu'il cite à l'appui de ce dire sont en effet des moins probants. « Les courants ascendants, dit-il, donnent quelquefois les mêmes résultats que les courants descendants, mais en général ils déterminent une série de contractions dans les membres inférieurs et augmentent même les actions réflexes. » Ici, on le voit, l'affirmation est singulièrement contredite par cette réserve que « quelquefois les résultats sont les mêmes que dans le premier cas »; les expériences en effet sont contradictoires et dépendent beaucoup de la disposition pathologique ou expérimentale de l'animal observé.

Si l'électrisation de la moelle épinière ne donne pas de résultats satisfaisants au sujet de l'interprétation des faits cliniques, à plus forte raison les essais tentés sur l'électrisation directe de l'encéphale n'ont-ils donné que des renseignements fort imparfaits. Cela se conçoit du reste, le cerveau étant un organe complexe essentiellement irritable au point de vue inflammatoire, mais assez peu excitable au point de vue physiologique. Aussi, dans les phénomènes observés, hébétude, stupeur, insensibilisation, est-il difficile de démêler les phénomènes appartenant réellement à l'action électrique de ceux qui sont dus à la seule irritation mécanique et aux réactions inflammatoires subséquentes.

Action de l'électricité sur le sympathique. — Le système du grand sympathique est assurément l'un des plus intéressants au point de vue particulier où doit se placer le médecin électricien. On sait en effet que les phénomènes trophiques sont placés sous la dépendance du grand symphatique; tout agent ayant une action sur ce système aura donc des effets très intéressants sur la

nutrition de l'organisme, or, l'électricité est certainement l'agent qui possède entre tous l'action la plus énergique sur l'appareil vaso-moteur.

Par ses racines médullaires, le grand symphatique reçoit des fibres motrices et sensibles; mais ces fibres subissent dans les ganglions une modification assurément profonde, modification qui tient peut-être à leur extrême diffusion, mais certaine, car on ne saurait assimiler les sensations obtuses des organes innervés par le sympathique à celles éprouvées par les organes sensibles proprement dits.

Les fibres motrices du sympathique, radiations des racines médullaires comme les sensitives, se distribuent aux artères et aux organes de la vie organique; les mouvements s'opèrent à l'aide des muscles à fibres lisses dans lesquelles elles se terminent. Les mouvements sont *involontaires, lents et prolongés*. Quelques-uns de ces mouvements, relâchement des sphincters et contractions de la vessie, sont pourtant demi-inconscients, demi-volontaires.

L'action réflexe existe aussi bien pour le sympathique que pour les nerfs sensibles. Mais les réflexes sont de deux ordres : le sympathique peut réagir sur le système central (convulsions par irritation intestinale) ou le système central sur le sympathique (sécrétion salivaire provoquée par l'irritation du sens du goût). Enfin le sympathique peut réagir sur lui-même, c'est ainsi que la présence des vers dans l'intestin peut provoquer la dilatation de la pupille.

Les fonctions du grand sympathique sont des plus importants dans les organes splanchniques et thoraciques, mais ses fonctions les plus intéressantes ne sont pas encore celles-là, mais celles qu'il remplit sous le nom d'appareil *vaso-moteur*.

Les *vaso-moteurs*, filets du sympathique, qui se distribuent dans tous les rameaux artériels et veineux, font mouvoir les muscles lisses des vaisseaux et président à la distribution du sang dans les tissus, réglant ainsi la production des oxydations; on peut donc les considérer comme représentant un véritable *système d'accommodation du calorique*.

L'existence des vaso-moteurs n'est plus à contester sérieusement aujourd'hui; on n'a, pour s'en convaincre, qu'à lire les admirables leçons où le professeur Vulpian (VULPIAN, *Leçons sur l'appareil vaso-moteur*, 1880), a résumé les travaux de ses prédécesseurs (Cl. Bernard, Brown-Sequart, Schiff, Woller, Budge, etc.), et vulgarisé ses propres recherches. C'est surtout dans les vastes glandes de l'abdomen, foie, reins, etc., que les combustions produisent le plus de chaleur; donc la contraction des vaisseaux de la peau concordant avec la dilatation des vaisseaux des organes abdominaux a pour effet de fournir à l'organisme une plus grande quantité de calorique. Au contraire, lorsque la tension vasculaire est diminuée et que le sang circule facilement à la surface de la peau, la fonction sudoripare, excitée, provoque l'évacuation d'une certaine quantité de sueur, dont l'évaporation amène le refroidissement.

C'est par ce jeu de régulation excessivement simple que l'on peut résumer l'action du système vaso-moteur, action capitale puisque les réactions vitales ne peuvent s'accomplir normalement qu'à la condition expresse de trouver un milieu d'une température rigoureusement constante de 37°,5. Or comme jamais le milieu extérieur n'est de température constante, et comme d'autre part les combustions organiques produisent toujours une certaine quantité de calorique, dont l'effet immédiat est d'élever la température du corps, l'action permanente d'un régulateur est nécessaire à l'entretien de la vie, sans quoi la reconstitution des tissus serait absolument impossible (Bardet).

Les réactions vitales principales se trouvent donc résumées à deux termes :

1° Réparation des tissus, ou plus simplement vie de la cellule considérée comme être simple.

2° Entretien constant de la chaleur nécessaire à ces échanges nutritifs.

Ces deux actions parallèles sont dirigées par le grand sympathique, qui est certainement l'origine des *nerfs trophiques* (nutrition) et qui fournit aux tissus des *nerfs vaso-moteurs* (calorification).

Tout trouble apporté dans l'innervation sympathique se traduit immédiatement par les troubles pathologiques dépendant graduellement, soit de l'atteinte apportée à la nutrition, soit des troubles apportés à la calorification. On gagnerait certainement à étudier à ce point de vue très pratique et très général les diverses maladies de l'économie, de quelque nature qu'elles puissent être; mais nous ne pouvons qu'indiquer ici la possibilité de transformer d'une manière certainement utile la pathogénie de certaines affections.

Ces quelques considérations suffisent pour faire apprécier l'importance des fonctions du sympathique. Or, comme nous le disions en commençant l'étude de ce grand système, l'électricité est un des agents qui agissent avec le plus de sûreté sur cet appareil.

Les procédés d'électrisation importent beaucoup, car leur action diffère, quant au résultat, suivant les conditions particulières soit d'application, soit d'expérimentation. *L'électricité statique* agit sur l'ensemble du système d'une manières incontestable; mais son mode d'action même exclut une action localisée. Les *courants galvaniques continus* ou *intermittents* agissent d'une manière beaucoup plus énergique par leur action toute locale sur les tissus impressionnés, surtout lorsqu'on opère sur l'homme ou l'animal sains et dans leur intégrité; comme nous le verrons tout à l'heure, les muscles lisses obéissent surtout à l'action des courants intenses (quantité); or on sait que les fibres lisses sont innervées par le sympathique; ce sont donc ces coucourants qui agiront le plus facilement dans les applications, ou, si l'on emploie l'induction, on choisira les bobines à gros fil (on peut même dire que les appareils construits couramment ne renferment jamais de bobines à fils assez gros).

Il est impossible, dans l'action de l'électricité sur les fonctions de la vie organique, de séparer l'action du sympathique de celle du pneumogastrique. Nous résumons dans ce paragraphe les faits physiologiques à peu près acquis aujourd'hui à la science.

1° *Action sur la circulation.*

L'excitation faible du pneumogastrique diminue le nombre des battements du cœur. L'excitation violente pratiquée sur le nerf mis à nu provoque l'arrêt en diastole, mais l'arrêt est de courte durée, et l'action s'épuise rapidement. Cet effet se produit parfois lorsqu'on électrise avec les courants continus la région du cou, et on peut alors voir se produire des syncopes. L'excitation à l'aide des courants galvaniques interrompus est surtout favorable à la production de ces phénomènes.

L'excitation des nerfs cardiaques provoque l'accélération des battements du cœur.

L'application de courants induits faibles détermine le resserrement des capillaires, et par suite une anémie momentanée; mais, s'ils sont intenses, il se produit une vive hyperémie, surtout si l'action a été prolongée. Les courants constants déterminent une congestion de la région intéressée et surtout aux points d'application des électrodes. Nous croyons qu'il y a lieu ici de tenir compte des phénomènes secondaires dus à la cautérisation des parties, suite des décompositions chimiques dont les tissus sont le siège.

Comme applications thérapeutiques les conclusions sont ici assez logiques : les courants induits défluxionnent d'abord; puis, s'ils sont appliqués longtemps et énergiquement provoquent une réaction nutritive notable et activent la circulation; les courants continus ont une action profonde et agissent toujours en provoquant dans les tissus une nutrition plus active. Nous reviendrons d'ailleurs sur tous ces détails importants.

2° *Action sur les sécrétions.*

Les courants induits ont une action assez faible ; mais les courants continus déterminent une hypersécrétion très notable des glandes.

3° *Action sur le système digestif.*

L'excitation de l'intestin et de l'estomac par les courants induits ne donne pas des résultats bien marqués, chose fort simple, comme l'a fort bien fait remarquer le Dr Boudet de Paris (*occlusion intestinale*), si l'on se rappelle que les contractions des fibres lisses sont toujours très lentes et s'effectuent sans secousses, mais par progression; au contraire, les courants continus et surtout les courants galvaniques très lentement interrompus provoquent des contractions, qui sont maximum *du côté ou est placé le pôle négatif.*

Les mêmes réflexions sont à faire au sujet du système génito-urinaire (voir à la partie *Applications*).

ACTION DE L'ÉLECTRICITÉ SUR LE SYSTÈME MUSCULAIRE. — Comme nous venons de le dire, l'action de l'électricité continue ou rarement interrompue sur les fibres lisses provoque des contractions.

L'action sur les muscles striés est un peu plus compliquée :

1° *Courants galvaniques.* — La rupture et la fermeture du courant déterminent une contraction ; la contraction de fermeture est toujours plus forte (en agissant sur des animaux curarisés, la contraction de rupture n'existe pas, suivant Tripier). Pendant le passage du courant, il se produit souvent un certain raccourcissement du muscle; c'est là la contraction ou l'état *galvano-tonique* (Remack). Comme l'*électrotonus*, l'état *galvano-tonique* a fait verser des flots d'encre : c'est à peu près le seul résultat sérieux de cette théorie au point de vue pratique. Le *galvanotonisme*, en effet, peut s'expliquer d'une manière très simple ; il est dû aux variations d'intensité du courant, qui agissent comme pourraient le faire des fermetures ou des ruptures de courants très faibles. Ces variations sont dues tant aux mouvements des électrodes qu'aux réactions chimiques et à la polarisation, qui changent leur conductibilité d'un moment à l'autre.

2° *Courants induits.* — Quand les interruptions sont très rapides, il se produit la tétanisation du muscle, suite naturelle de la fréquence des contractions provoquées. Mais, si les interruptions sont lentes, on constate que les effets sont les mêmes qu'avec les courants continus, en tenant compte de ce fait que les courants fournis par les bobines à gros fil (quantité) agissent encore lorsque les bobines à fil fin (tension) ne provoquent plus de contraction.

Considérations pratiques. ÉLECTRICITÉ STATIQUE. — Les effets de l'électricité statique, employée à dose thérapeutique, c'est-à-dire *sans condensateur*, et en employant des machines dont le cylindre n'est pas très volumineux, pour ne pas avoir une masse trop grande d'électricité, peuvent se résumer ainsi :

1° *Bain et souffle.* — Hérissement de cheveux, excitation tactile à laquelle on doit, peut-être par action réflexe, la diminution de la tension vasculaire et l'affluence du sang à la périphérie. Action spéciale sur le système nerveux central, remarquable chez les hystériques et les sujets nervosiques.

2° *Étincelle.* — Contractions musculaires énergiques, sensation de choc au point touché, secousse généralisée, qui accentuent les phénomènes observés seulement avec le souffle et le bain, ou les déterminent chez les sujets peu impressionnables, que le bain n'influence pas.

3° *Action générale.* — De la stimulation générale du système nerveux et du système vasculaire observés dans l'emploi de l'électricité statique, on peut conclure que cet agent peut rendre des services à la thérapeutique, particulièrement chez les sujets excitables, c'est-à-dire les *hystériques* et les *nerveux* simples :

a. En permettant de généraliser l'action du fluide électrique, chose presque impossible avec l'électricité dynamique ou induite;

b. En déterminant une vibration moléculaire capable d'influencer favorablement les troubles nerveux de la sensibilité générale ou même les simples troubles nerveux, tels que les névralgies;

c. En stimulant le processus nutritif, effet auquel on doit attribuer les résultats véritablement curieux de l'électricité statique dans les anémies observées chez les névropathes.

Enfin, il faut rappeler que l'électricité statique, comme toute électricité à haute tension, a une action prédominante sur le système nerveux.

ÉLECTRICITÉ DYNAMIQUE. — Les phénomènes observés sur le malade, ou même sur l'homme sain, dans l'emploi du courant de la pile galvanique, sont beaucoup plus intéressants pour le médecin que les phénomènes obtenus sur des nerfs ou des muscles morts empruntés à un animal; aussi devons-nous nous étendre un peu longuement sur leur description.

Les phénomènes sont différents selon qu'on les étudie à la *rupture* et à la *fermeture* du circuit, ou pendant le *passage du courant;* de plus, il est nécessaire d'entrer dans quelques détails sur la *résistance* des tissus et sur les *transformations* de l'énergie apportée dans les tissus sous forme d'électricité.

A. PHÉNOMÈNES OBSERVÉS A LA FERMETURE ET A LA RUPTURE DU CIRCUIT. — Lorsqu'on ferme brusquement ou qu'on rompt le circuit d'une pile d'un certain nombre d'éléments sur un segment quelconque du corps humain, il se produit des contractions dans les muscles intéressés, et la contraction de fermeture est beaucoup plus vive que celle d'ouverture.

Les contractions obtenues à la fermeture et à l'ouverture du courant dans les muscles peuvent être considérées comme des effets de courants induits, déterminés dans les nerfs par le courant de la pile. Cette opinion nous paraît appuyée par ce fait que, dans les nerfs très sensibles, tels que nerf optique, par exemple, la moindre variation d'intensité détermine des sensations très vives,

qu'on ne peut mieux comparer qu'aux vibrations du téléphone, instrument de sensibilité exquise, comme l'on sait, pour déceler les moindres traces de courant électrique.

Les sensations déterminées sur les nerfs sensibles particuliers, tels que les nerfs optique, acoustique, etc., sont différentes, comme il est naturel, des sensations déterminées sur les nerfs du tact.

Parmi les sensations les plus curieuses occasionnées par la fermeture et l'ouverture des courants, il faut mettre au premier rang la production des *phosphènes*, lorsqu'on électrise la région orbito-frontale ou temporale, ou même lorsqu'on fait passer le courant électrique du cou aux dents. Avec des courants excessivement faibles (2 à 5 millièmes), la fermeture et l'ouverture du circuit s'accompagnent de sensations brillantes (phosphènes), qui impressionnent la rétine et signalent le trouble produit à distance jusqu'à un nerf aussi profondément situé que le nerf optique.

Il faut ranger à côté de ces phénomènes les vertiges et la tendance à la syncope déterminés par l'électrisation du cou au voisinage du pneumogastrique. C'est surtout dans l'électrisation de cette région, pourtant souvent indiquée (dans les cas fréquents où l'on doit électriser le plexus cervical ou même brachial), qu'il est nécessaire d'agir avec prudence et de posséder son sang-froid. Bardet (*loc. cit.*) a observé sur lui-même que les vibrations du microphone intercalé dans un circuit où passait un courant d'une intensité de dix millièmes d'ampère, les rhéophores étant placés de chaque côté et en arrière du larynx, étaient capables de produire des éblouissements et même des vertiges. On conçoit donc facilement que, si l'on emploie des courants d'intensité plus forte, la rupture brusque du courant puisse produire une syncope; c'est ce qui est arrivé plusieurs fois. Aussi, lorsqu'on pratique l'électrisation de ces parages dangereux, est-il nécessaire d'augmenter et de diminuer l'intensité du courant avec la plus grande douceur. Pour cela, il est de nécessité absolue de se servir d'un collecteur à manette large, disposée de manière à couvrir à la fois deux boutons de commande de courant, afin de ne jamais interrompre le circuit pour augmenter l'intensité. Il est d'une bonne méthode dans ces cas-là d'intercaler dans le circuit une résistance accessoire de 5 ou 6,000 ohms, de telle sorte que vingt à trente couples et même davantage soient nécessaires pour obtenir l'intensité voulue; de cette manière, l'addition ou la soustraction de deux ou trois couples à la fois ne peut causer des effets d'induction.

B. Phénomènes observés pendant le passage du courant. — Un courant galvanique n'est continu qu'à la condition expresse de maintenir très exactement à la même place sur la peau les tampons qui servent de rhéophore; le déplacement des rhéophores, s'effectuant sur un conducteur très résistant (peau), détermine des variations d'intensité dont le premier effet est d'occasionner des secousses et des contractions musculaires comme pourrait le faire l'interruption du courant. Les courants *labiles* des anciens, c'est-à-dire ceux qu'on obtenait en promenant des électrodes à la surface de la peau, doivent donc être considérés comme des courants interrompus.

Pendant le passage du courant, il se produit des phénomènes sensibles (brûlure), chimiques (décomposition des milieux traversés) et physiques (courants dérivés, courant de polarisation).

Brûlure. — Les parties situées au contact des rhéophores sont le siège d'une sensation cuisante particulière, qui devient rapidement une brûlure véritable si le courant prend une certaine intensité. Le tableau suivant donne la valeur moyenne de la sensation pour les diverses intensités qui peuvent être employées (Bardet).

Intensité.	0 amp. 005.	Presque pas de sensation, sauf les parties dénudées.
—	0 010.	Cuisson supportable.
—	0 015.	Cuisson vive.
—	0 020.	Cuisson très vive.
—	0 025.	Douleur tolérable pendant peu de temps.
—	0 030.	Douleur à peine supportable quelques secondes.

Ces valeurs correspondent à l'emploi de tampons de grandeur moyenne, environ cinq à six centimètres de diamètre; avec des rhéophores de métal, la sensation serait beaucoup plus vive. Au contraire, en employant, comme on doit toujours le faire, des rhéophores formés de charbon de cornue enveloppés de peau de chamois mouillée, il est possible d'arriver à des intensités élevées sans produire de cuisson trop vive.

La brûlure est due à l'action chimique de la pile, qui amène, par décomposition des liquides de l'économie, un dépôt d'*acides* au positif et d'*alcalis* au négatif, d'où véritable cautérisation potentielle, qui peut aller jusqu'à escharification si l'action est vive ou prolongée.

Si l'on a soin d'employer les tampons mouillés dont nous venons de parler, l'action chimique s'opérera à travers la peau de chamois, dont le liquide sera décomposé; il en résultera une diminution sensible de l'action caustique qui se passe sur la peau; on pourrait même la diminuer encore plus en se servant, comme l'a conseillé Tripier, d'excitateurs formés de godets en verre remplis d'eau, que l'on appliquerait sur la peau à la façon de ventouses.

Si, au contraire, on emploie des rhéophores métalliques appliqués sur la peau humide, on obtient une cautérisation rapide et insupportable même avec de faibles intensités. C'est ainsi que Boudet de Paris a pu employer un excitateur semblable à celui de la figure 393 pour remplacer le marteau de Mayor. Cet excitateur est fait, comme on le voit, de deux pièces circulaires emboîtées l'une dans l'autre, de telle façon que l'action chimique du courant se trouve très exactement limitée à la partie où l'on veut produire la rubéfaction ou la vésication; une seconde suffit pour obtenir l'effet avec un courant énergique.

La sensation déterminée par l'application des rhéophores d'une pile à courant continu sur la peau est variable avec le degré de sensibilité de la région électrisée. La douleur ne semble pas être différente avec les différents pôles, quoique cependant il soit exact que, dans la majorité des cas, le rhéophore négatif au début de l'électrisation, soit plus sensible que le rhéophore négatif; mais cette observation n'a rien d'absolu et dans beaucoup de cas la sensation perçue par le malade dépend de la plus ou moins grande sensibilité de la peau à l'endroit où le pôle est appliqué, car quelquefois en renversant les pôles et en opérant avec une intensité égale, on constate que la sensation se trouve maximum au même endroit, quel que soit le signe du pôle appliqué (Bardet).

Décomposition chimique. — Le courant électrique n'agit pas autrement à travers les tissus qu'à travers tout autre électrolyte. Le corps humain peut être consi-

déré comme une éponge imprégnée de liquides salins à base de soude et de potasse; par suite, le passage du courant détermine, comme dans toute solution saline, la polarisation moléculaire (Grothus), de telle sorte que finalement il y a dépôt des bases au *négatif* et des acides au *positif*.

L'énergie de l'action est directement proportionnelle à la *quantité* d'électricité qui passe dans les tissus et par suite à l'*intensité* du courant.

C'est à ces dépôts caustiques que sont dues et la sensation de brûlure dont nous avons parlé plus haut et la production d'eschares aux points d'application des rhéophores. Le pôle négatif (alcalis) produit des eschares molles, non rétractiles, tandis que le pôle positif (acides) produit des eschares dures et rétractiles. Ces considérations sont intéressantes dans l'application lorsqu'il s'agit d'employer le galvanocaustique chimique, dont nous parlerons en traitant de l'électrothérapie générale. Notons aussi la propriété que possède le pôle positif de faire coaguler les solutions albumineuses dans lesquelles il est plongé. C'est sur cette



Fig. 393.

propriété, sur laquelle nous reviendrons plus loin en détails, qu'a été basée l'application de l'électrothérapie au traitement des anévrysmes.

Courants de polarisation. — La décomposition chimique des tissus soumis au passage du courant dynamique et le dépôt de bases et d'acides aux pôles ont pour effet de polariser les électrodes. C'est-à-dire que si, après avoir rompu le circuit de la pile, on forme un nouveau circuit, en mettant les fils rhéophores des électrodes en communication avec un galvanomètre, il se produit immédiatement une déviation en sens inverse de la déviation observée pendant le passage du courant de la pile. Cette indication dénote le passage d'un courant nouveau, de sens contraire au courant primaire, dû à la reproduction en sens inverse des réactions qui s'étaient produites pendant l'électrolyse; ce courant est un courant secondaire, absolument semblable aux courants utilisés dans les accumulateurs Planté.

Les courants de polarisation, produits dans les tissus par un courant primaire, sont de faible force électro-motrice et par suite peu intenses, puisque la résistance du milieu où ils se produisent est énorme; mais, par suite de cette résistance même, ils durent fort longtemps après l'électrisation. On peut donc, au point de vue des courants continus, considérer l'organisme comme un véritable accumulateur, agissant seulement à l'inverse des accumulateurs industriels; dans ceux-ci, en effet, on emmagasine le plus souvent la quantité d'électricité produite pendant plusieurs heures par un faible électro-moteur, pour dépenser ensuite rapidement cette énergie, tandis qu'au contraire, dans l'électrisation du corps humain, on fait passer dans les tissus un courant relativement intense, qui, par polarisation, produira un courant inverse de longue durée, mais de très faible intensité.

Courants dérivés. — Lorsqu'on fait passer le courant de la pile à travers une partie quelconque du corps humain, le circuit se trouve formé de parties complexes de résistance variable. Le courant en effet ne suit pas la peau, dont la résistance est énorme; il pénètre à travers l'épithélium mouillé (car nous supposons qu'on emploie, comme on le doit toujours faire, des tampons mouillés), atteint les tissus imprégnés de liquide sous-jacent et s'y distribue à une assez grande profondeur. On peut donc considérer le circuit ainsi formé comme semblable à un conducteur composé de plusieurs fils, de résistance variable, réunis par leurs extrémités.

Une expérience de Bardet rend compte de ce qui se passe dans l'organisme lorsqu'on y fait passer un courant: il suffit de prendre de petits vases à cristalliser, neuf par exemple, disposés en trois rangées; on les remplit de charpie mouillée d'une solution de chlorure de sodium à 6 ou 8 pour 100, et l'on établit de l'un à l'autre, dans toutes les directions, une sorte de pont en charpie imprégnée de la même solution. Un tel système est assez comparable à une masse de tissus plus ou moins conducteurs, séparés irrégulièrement les uns des autres par des lames de tissus relativement secs et par suite très résistants; on plonge alors les fils conducteurs d'une pile composée de douze ou quinze éléments médicaux dans les vases situés à l'extrémité de l'une des séries, puis on plonge successivement dans les autres vases des fils fixés à un galvanomètre. L'aiguille dévie aussitôt, et l'énergie de la déviation est d'autant plus grande que les fils du galvanomètre sont placés dans les vases les plus proches de la série où passe le courant de la pile. Il se forme donc dans tout le système des courants dérivés.

Le docteur Onimus, opérant sur une hystérique hémianesthésique, dans les tissus de laquelle il enfonçait des aiguilles, a pu constater que les choses se passaient exactement de la même façon dans l'organisme.

D'ailleurs la production de phosphènes lorsqu'on électrise les environs de l'œil, les vertiges observés dans l'électrisation du cou, le goût métallique souvent perçu par le malade dans les mêmes conditions, prouvent que des courants dérivés souvent très éloignés se produisent pendant l'électrisation d'une région.

Résistance du corps humain. — Beaucoup d'auteurs, et entre autre Erb, ont fait des recherches longues et minutieuses pour établir la résistance du corps humain dans les différentes régions. Bardet n'attache pas, et avec raison, une grande importance à cette question.

La seule chose importante dans l'électrisation est en effet de connaître l'intensité du courant employé, quitte à augmenter le nombre des couples quand la résistance est forte, et sans qu'il soit besoin de connaître cette résistance, puisqu'il suffit de lire la graduation du galvanomètre pour s'arrêter au moment où l'intensité nécessaire est atteinte.

La résistance des tissus est naturellement très grande, mais beaucoup moins que celle de la peau, et celle-ci est d'autant moins conductrice qu'elle est plus grasse, plus sèche et que l'épithélium est plus épais. On dit souvent que la résistance moyenne du corps est de 2000 ohms. Rien de plus faux. On a obtenu ce chiffre en plongeant un doigt de chaque main dans deux vases d'eau acidulée, pris comme rhéophores; mais encore y a-t-il, dans ce cas particulier lui-même, beaucoup de variabilité.

Si par exemple on opère sur la jambe, les rhéophores étant appliqués l'un à la partie supérieure, l'autre à la partie inférieure du mollet, on obtiendra des chiffres très différents selon que la peau sera sèche avant l'application des tampons, ou suivant qu'elle aura été lavée avec du savon ou de l'alcool. Voici des chiffres obtenus sur lui-même par Bardet.

1° Peau sèche........................	R = 2200 ohms.
2° Peau frottée d'eau de savon.......	R = 1500 —
3° Peau frottée d'alcool..............	R = 800 —

Règle générale, lorsqu'on vient seulement d'appliquer sur la peau les tampons ou plaques garnis de peau mouillée, la résistance est beaucoup plus grande qu'au bout de quelques instants. Cela tient à ce que peu à peu les liquides acides et alcalins (mais surtout acides) qui se déposent aux pôles rendent, aux points d'application, la peau beaucoup plus conductrice. Aussi faut-il toujours, surtout au début de l'électrisation, surveiller le galvanomètre, car le courant qui au début n'avait qu'une intensité de dix millièmes, peut au bout d'une ou deux minutes atteindre quinze ou même vingt millièmes; aussi faut-il alors diminuer le nombre d'éléments jusqu'à ce que l'aiguille du galvanomètre soit revenue au chiffre voulu.

Électricité d'induction. — Le propre des courants induits est d'être interrompus: ils n'agiront donc que par la provocation de contractions musculaires et de chocs nerveux sensibles.

Cette question a été déjà suffisamment traitée dans le chapitre précédent, et nous n'avons plus qu'à résumer les quelques considérations plus particulièrement pratiques se rapportant à l'action des courants d'induction.

Il faut distinguer avec soin le phénomène *contractile* du phénomène *sensible*; le premier sera obtenu plus fort sans grande douleur avec des bobines à gros fils, tandis que l'emploi du courant des bobines à fil fin est très douloureux sans provoquer de contractions plus fortes que celui des premières.

Comme nous l'avons dit plus haut, l'action physiologique des courants induits est différente suivant le facteur qui intervient sans l'action physique, *quantité* ou *tension*. Il est possible dans ces appareils de faire varier facilement ces deux facteurs indépendamment l'un de l'autre, ce qui est impossible avec la pile; la grosseur du fil pouvant varier à l'infini, on peut avoir des bobines à gros fil donnant à faible tension une grande quantité d'électricité et d'autres à fil très long et très fin qui donnent une très faible quantité d'électricité à tension infinie, ce qui permet de comparer les bobines à gros fil à des piles véritables, tandis que les bobines à fil très fin représentent de véritables appareils statiques.

Il est donc nécessaire, dans l'emploi du courant d'induction, de tenir compte de la différence d'action des bobines à fil fin et des bobines à gros fil, afin de se servir des unes ou des autres suivant qu'on veut agir sur la sensibilité ou sur la contractilité.

L'impression sur la sensibilité est d'autant plus forte que la peau est plus sèche, c'est-à-dire plus résistante; par conséquent, on aura avantage à mouiller la peau et à employer des tampons semblables à ceux qui servent dans l'électrisation continue toutes les fois où il ne sera pas nécessaire d'agir sur le nerf sensible. Au contraire, quand on voudra obtenir de la révulsion, il faudra sècher la peau par des frictions avec de la laine et employer un excitateur métallique.

Nous pourrions entrer dans beaucoup de considérations sur les effets des courant induits; mais, comme nous serons obligés de revenir sur ces questions dans les indications particulières, nous renvoyons à l'électrothérapie pour l'étude des modes d'action de l'électricité induite sur les fibres lisses et les vaso-moteurs.

Pour l'action des aimants et des plaques métalliques de Burq, voyez Magnétisme et Métallothérapie.

APPLICATIONS THÉRAPEUTIQUES

Historique. — Lorsqu'une science de création toute récente — *l'Électricité* — non contente d'exciter l'admiration par ses progrès aussi rapides que merveilleux, envahit toutes les autres sciences et menace de les révolutionner, il est de la plus haute importance pour ces dernières de relever, du point de départ à la dernière station, la route parcourue par celle-là dans leur domaine. L'ensemble des documents recueillis de la sorte, dont les uns ont servi ou sont appelés à servir de repères aux investigateurs, les autres d'assises aux théoriciens, permet seul de délimiter exactement le territoire conquis par la nouvelle science sur ses aînées et par suite de déterminer son véritable champ d'action.

C'est ainsi que pour la Médecine, l'histoire de l'électricité médicale est la préface nécessaire de *l'Électrothérapie*.

Cet historique que nous tracerons à grands traits comporte quatre grandes divisions :

La *première* renferme l'exposé des connaissances des Grecs et des Romains en électricité ainsi que des applications médicales de cet agent dans l'antiquité.

La *seconde* qui embrasse la dernière moitié du XVIIIe siècle, constitue la période de *l'électricité statique*, la seule connue alors.

Avec Galvani dont la mémorable découverte crée *l'électricité dynamique*, s'ouvre une nouvelle et *troisième* période.

Le *galvanisme* (piles galvaniques et à auges, courants continus, électro-puncture) règne exclusivement jusqu'au moment où Faraday dote du même coup, par sa découverte des lois de l'induction, les arts, la médecine et l'industrie d'une des plus fécondes applications du siècle.

La *quatrième* division correspond à l'époque actuelle; elle commence vers 1830, c'est-à-dire à partir de l'introduction des courants interrompus et des appareils d'induction dans la pratique médicale.

1° De l'électricité médicale dans l'antiquité. — L'histoire de la philosophie naturelle, comme l'a très bien fait remarquer Priestley, ne possède aucune observation plus ancienne que celle du pouvoir qu'acquiert *l'ambre jaune*, lorsqu'il a été frotté, d'attirer vivement les corps légers tels que des barbes de plume, des brins de paille, de la sciure de bois. En découvrant cette propriété électrique du

succin, le philosophe grec Théophraste (322 avant l'ère chrétienne) ne se doutait certainement pas qu'il venait de surprendre dans la matière inerte l'un des agents les plus universels et les plus puissants de la nature et de toucher en même temps au premier anneau d'une longue chaîne de brillantes découvertes. Ce disciple d'Aristote, qui fut son successeur au Lycée, avait bien observé que la force d'attraction « de l'ambre qu'on trouve dans la terre, sur la côte de Ligurie », était indépendante soit de la pesanteur, soit du magnétisme, mais, il ne sut voir dans ce phénomène qu'une singularité curieuse, une propriété particulière à certains corps tels que l'ambre jaune (*electron*) et la tourmaline (*lapis lynacrius*).

Pline en mentionnant dans son *Histoire naturelle* (liv. XXXVII, chap. III), cette puissance attractive de l'ambre, s'exprime ainsi : « L'ambre, dit-il, étant frotté entre les doigts, attire à lui les pailles et les feuilles sèches comme l'aimant attire le fer. » Il rapporte à ce propos une foule de légendes merveilleuses qui tirent leur origine de ce singulier pouvoir. Telle est entre autres celles des sœurs de Phaéton : elles pleurèrent tant la mort de leur frère foudroyé par Jupiter, qu'elles furent changées en peupliers qui produisent l'électrum sur les bords de l'Eridan. Et, Pline ajoute : « Le nom d'*Electrum* fut donné à une substance aussi remarquable, parce que le Soleil est quelquefois appelé *Elector*. »

Est-il bien nécessaire de faire ressortir ici tout l'intérêt de cette légende qui transporte sur les ailes de la Mythologie grecque et romaine jusqu'à l'astre générateur de la chaleur et de la lumière les origines du nom de la science toute moderne, source inépuisable elle-même de chaleur et de lumière. Le mot *Electricité* dérive, comme on le sait, du nom grec de l'ambre ἤλεκτρον.

De même que Pline, le *Naturaliste* Solinius (Sol. cap. II), Priscien (in Periegesi) et plusieurs autres auteurs parlent des propriétés remarquables du succin et de la tourmaline qui étaient recherchés à l'égal de la *pierre d'aimant* et conservés côte à côte dans la collection des objets les plus précieux.

Mais les anciens ne connaissaient-ils en fait d'électricité que la force attractive des corps frottés ? On le croit généralement et cette opinion est tout au moins aventurée.

S'ils ne sont jamais parvenus à emprisonner dans des bouteilles de Leyde ou dans les mille et mille circuits d'un fil de cuivre pour le lancer aux extrémités de la terre ou bien pour le faire éclater à volonté sous forme de chaleur, de lumière et de mouvement ce puissant agent physique qui, véritable Protée, se montrait pour se dérober plus vite encore à leurs regards, les philosophes de l'antiquité connaissaient du moins l'électricité atmosphérique et les médecins employaient les effets de la commotion électrique.

Les notions qu'ils en possédaient les uns et les autres, pour être limitées, n'étaient pas moins exactes ; outre les phénomènes de la foudre, ils avaient observé les aigrettes électriques qui se montrent parfois sur les pointes ainsi que la lumière et l'étincelle électriques qui s'échappent spontanément du corps de certains hommes et de certains animaux ; de plus, les commotions électriques étaient appliquées à la cure des maladies. En résumé, si les savants de la Grèce et de Rome n'ont pu découvrir la cause première du principe général ni établir la filiation des phénomènes électriques si divers, ils n'ont pas moins observé et constaté les effets tant mécaniques et physiques que physiologiques de l'électricité.

Ainsi, les Grecs, les Étrusques et après eux les Romains, sous l'impulsion de leurs idées supertitieuses plutôt que de l'esprit scientifique, avaient étudié non sans quelque succès l'électricité atmosphérique. Si l'on doit s'en rapporter à des auteurs d'une réelle autorité, Numa Pompilius aurait possédé, entre autres connaissances d'un ordre supérieur, le moyen de soutirer la foudre des nuages. N'est-ce point la possession de ce pouvoir regardé comme surnaturel qui a déterminé la plupart de nos historiens à nier l'existence du second roi de Rome ou tout au moins à le reléguer parmi les personnages fabuleux. Diodore de Sicile nous apprend cependant que les Thyrrhéniens ou Étrusques auxquels Numa emprunta leurs cérémonies et leurs rites sacrés, étaient extrêmement bien instruits dans tout ce qui avait rapport au tonnerre, comme branche de l'histoire naturelle qu'ils étudiaient avec ardeur. Pline tient à peu près le même langage « *Exstat amalium memoria sacris quibusdam... vel cogi fulmina, vel impetrari. Vetus fama Hetruriae est impetratum... evocatum a Porsenna suo rege,* » Il affirme, en s'appuyant sur des témoignages autorisés, que Numa avait eu le pouvoir de faire descendre le tonnerre et que Tullius Hostilius, « dans le moment où il imitait d'une manière irrégulière et impropre le procédé de Numa pour faire descendre le tonnerre, fut frappé d'un coup de foudre. »

Tite Live (liv. I, cap, XXXI) et Denis d'Halicarnasse confirment à leur tour le genre de mort particulier du successeur de Numa ; l'histoire, en présence des récits de ces auteurs, a cru pouvoir tout concilier en faisant périr Tullius Hostilius durant un orage, alors qu'il s'acquittait d'une cerémonie religieuse.

Mais voici au sujet de ce pouvoir de soutirer l'électricité des nuages que Numa avait reçu des Etruriens, un passage du poème de la *Pharsale* dont la clarté et la précision ne laissent pas que de donner beaucoup à réfléchir : Aruns, savant étrurien que Lucain représente comme très versé dans la connaissance des mouvements du tonnerre « rassemble les feux de la foudre dispersés dans le ciel et les ensevelit sans bruit dans la terre. »

....Aruns, dispersas fulminis ignes,
Colligit et terra mœsto cum murmure condit.

Quelque opinion qu'on puisse se faire en commentant ces textes, il est incontestable que les augures et les aruspices avaient fait un grand nombre d'observations justes et erronées sur l'électricité atmosphérique. Lucrèce dans son poème de la *Nature des choses* et Senèque dans ses dissertations philosophiques, nous en fournissent des preuves certaines. Nous avons même, grâce à Senèque qui avait eu sans doute à sa disposition une partie des livres fulguraux, l'ensemble et l'étendue des connaissances des anciens sur la foudre et ses effets sur l'homme et les animaux.

Mais dans le grand nombre de faits rapportés par le philosophe stoïcien, on ne trouve à vrai dire qu'une seule observation que la science médicale puisse revendiquer : c'est l'indication des effets du choc en retour sur l'homme. Ainsi ce singulier phénomène du *choc en retour* ou foudroiement à distance, dont on ne saurait expliquer les causes avec les simples lumières de la raison, n'avait pas échappé à la sagacité des observateurs de l'antiquité.

Quoi qu'il en soit, s'il est encore permis, sans parler des doutes légitimes, de nier les procédés et les instruments restés ignorés les uns et les autres dont se ser-

vaient les prêtres étrusques et romains pour désarmer le bras fulminant de Jupiter ou bien pour manier à leur guise les feux du ciel, il n'en saurait être de même de la machine électrique qu'utilisaient les médecins de l'antiquité. Ceux-ci l'avaient reçue de la Nature : la *torpille* ou raie électrique (*Raia torpedo*) dont les noms ναρχη en grec et *torpedo* en latin expriment l'engourdissement paralytique dont ce poisson frappe ses ennemis, existe toujours dans les mers qui baignent les rivages de la Grèce et de l'Italie.

Les médecins de l'antiquité employaient cet appareil électrique vivant comme un puissant agent thérapeutique; ils connaissaient d'ailleurs, pour les avoir soigneusement étudiées, les sensations et les commotions qu'occasionne ce poisson sur le corps humain.

Aristote dit que la torpille « produit un engourdissement chez les poissons dont elle veut faire sa proie et qui deviennent alors d'une capture facile ».... que « ce poisson se cache dans le sable et dans la vase et prend les poissons qui nagent au-dessus de lui en les engourdissant à distance... la torpille possède également la faculté d'engourdir les hommes. »

Pline est encore beaucoup plus explicite :

« Ce poisson, dit le grand naturaliste romain (liv. XXXII, chap. I) a la faculté de communiquer l'engourdissement si on le touche avec une pique ou une baguette et cet engourdissement affecte les muscles les plus forts du corps humain; il peut arrêter dans leur course et comme lier les pieds des personnes les plus agiles. »

Plutarque dit de son côté que « *ce poisson fait éprouver l'engourdissement aux pêcheurs par l'intermédiaire de leurs filets et que si l'on verse de l'eau sur une torpille vivante, la sensation se propage de la torpille jusques à la main à la faveur de l'eau tombante* .. »

Galien s'exprime de la sorte : « La torpille a un pouvoir tel que, si le pêcheur la touche avec son dard à aiguilles, ce poisson engourdit tout à coup sa main par une influence qui se transmet le long du dard. »

Enfin, s'il nous suffit d'indiquer ici le court poème que Claudien consacre à la torpille, on ne saurait trop arrêter l'attention sur ce qu'a écrit Oppien au sujet des organes à l'aide desquels ce poisson produit ses effets extraordinaires. En attribuant ces *effets à deux organes d'un tissu rayonné fixés ou appliqués de chaque côté du poisson*, Oppien a certainement découvert les organes électriques de la torpille et les travaux remarquables de nos anatomistes modernes, loin de disputer au poète grec sa découverte, ne peuvent servir qu'à la rehausser. De même, les expériences variées de Matteucci sur les torpilles et celles de Humboldt sur les gymnotes font pleinement ressortir l'exactitude des observations des naturalistes de l'antiquité.

Tout en ignorant le principe général auquel se rattachait la puissance électrogène des torpilles, ils savaient l'usage qu'en fait le poisson pour sa défense et pour sa nourriture; ils avaient étudié les secousses et les commotions produites sur le corps humain par les décharges de l'animal; ils n'ignoraient pas que ces effets partaient d'un organe spécial et pouvaient être communiqués par l'intermédiaire du bois, des métaux, du chanvre ou du lin et même directement à travers l'eau. Aussi, grâce à ces connaissances précises, les commotions de la torpille vivante étaient devenues un remède d'un emploi usité dans un certain nombre de maladies, entre autres les maux de tête opiniâtres, les chutes du rectum ainsi que les affections goutteuses.

Il n'est pas possible, en raison du défaut de renseignements, de préciser l'époque où ce procédé curatif s'est introduit dans la pratique des médecins de la Grèce et de Rome. Le médecin romain, Scribonius Largus, écrivait au temps de Jésus-Christ : « Contre l'une et l'autre espèce de goutte aux pieds, il faut pendant les accès de douleur, mettre sous les pieds du malade, sur un rivage *non pas sec* mais *baigné par la mer*, une torpille noire *vivante*, jusqu'à ce qu'une torpeur se fasse sentir dans tout le pied et dans tout le tibia jusqu'au genou. Cela enlève la douleur pour le présent et remédie au mal pour l'avenir. » L'affranchi de Tibère, Anthéro, aurait été guéri par ce remède.

Pline rapporte qu'on facilitait les accouchements par l'emploi des torpilles.

Dioscoride, qui vivait au premier siècle de notre ère, indique dans sa *Matière médicale* l'application *in loco morbi* des torpilles vivantes pour la guérison des maux de tête opiniâtres et des chutes du rectum.

Le célèbre médecin de Pergame parle également de ce procédé curatif dans son traité des *médicaments simples*. « Quelques auteurs ont écrit, dit Galien, que la torpille appliquée sur la tête guérit la céphalalgie... Ayant donc imaginé de mettre la torpille *encore vivante* en contact avec la tête d'une personne atteinte de céphalalgie, parce que je pensais que cet animal pouvait être un remède *calmant* comme tous ceux qui *engourdissent* la sensation, j'ai vu qu'il en était ainsi. » Il prétend de même que la chair de ces poissons est efficace chez les personnes atteintes du haut mal.

Enfin, parmi les médecins grecs de l'époque byzantine, nous citerons Aétius et Paul d'Egine qui indiquent et recommandent cette méthode de traitement dans leurs ouvrages.

Les Ethiopiens et les Abyssins qui ont eu certainement des rapports fréquents avec l'empire, ont-ils emprunté aux Romains cette médication électrique; dans tous les cas, les tribus de la côte occidentale de la Mer Rouge l'appliquent pour guérir les fièvres depuis un temps immémorial. Le procédé mérite d'être rapporté, car le malade est soumis à une véritable et cruelle torture. On promène sur tous les points du corps des torpilles vivantes qui sont constamment renouvelées pour la plus grande sûreté des effets. Le malheureux patient secoué pendant une heure par de violentes commotions, ne manque jamais d'affirmer sa guérison.

Maintenant, que ressort-il de cet exposé historique? La preuve indéniable que les Grecs et les Romains ont connu et étudié les phénomènes électriques, employé l'électricité comme agent thérapeutique, mais sans se douter jamais qu'ils maniaient l'agent le plus universel et le plus puissant peut-être de la Nature.

L'antiquité a-t-elle le droit de revendiquer quelque part dans la création de la science électrique? Lorsqu'après une longue série de siècles les dernières et vives clartés, projetées sur l'Europe occidentale par l'empire d'Orient qui s'écroulait, eurent dissipé la sombre nuit du moyen âge, c'est la découverte de Théophraste qui, reprise et reétudiée par le médecin William Gilbert, devint le point de départ de la merveilleuse science.

2° Période de l'électricité statique. — Willams Gilbert (1540-1603), médecin de la reine Elisabeth d'Angleterre et du roi Jacques Ier, reprit au lendemain même du réveil de l'esprit humain, l'étude des phénomènes

électriques développés par le frottement; il réussit par la publication de ses recherches expérimentales et de ses conceptions théoriques, à imposer l'étude de l'électricité à l'attention des physiciens.

Aussi Kenelm Digby n'a-t-il pas hésité à mettre Gilbert au rang de Harvey; de son côté, Barrow le compare aux Galilée, aux Gassendi et aux Descartes; le savant médecin n'a pas besoin de ces éloges outrés; il suffit à sa gloire d'être le promoteur d'une science d'où est sorti tout un monde de merveilles.

La théorie de Gilbert, exposée dans son ouvrage : *de magnete magneticisque corporibus et de magno Tellure magnete, philosophia nova, plurimis argumentis demonstrata*, qui parut à Londres en l'année 1600, est informe; elle a du moins le grand mérite de systématiser les connaissances acquises sur les phénomènes d'attraction électrique; après avoir dressé parallèlement une double liste de corps, présentant par le frottement la puissance attractive, les uns, de l'ambre jaune, les autres des propriétés absolument négatives, Gilbert essaye d'expliquer l'attraction électrique et attribue la cause, de l'électricité aux émanations corporelles et très subtiles des diverses substances.

Quoiqu'il en soit de ces erreurs, l'attention était éveillée et l'élan imprimé. Bien mieux, on ne se laisse pas décourager par les insuccès du début et des découvertes sérieuses ne tardent pas en se succédant à ouvrir de vastes horizons aux savants expérimentateurs de toute l'Europe.

Nous ne ferons que mentionner ici les nombreuses et délicates recherches de Bacon de Vérulam pour arriver tout à l'heure au premier appareil électrique, digne de ce nom. L'inventeur de la machine pneumatique, Otto Guericke, eut le premier l'idée d'accumuler à l'aide du frottement une grande quantité d'électricité sur un corps. L'appareil que construisit en 1650 le célèbre bourgmestre de Magdebourg consistait en un globe de soufre fixé à un axe horizontal qu'on tournait d'une main, tandis que l'autre main appliquée sur la sphère servait de frottoir.

Cette première machine électrique a passé par toute une série de perfectionnements : Ramsden (de Londres) en 1766 lui donna sa forme classique que nous connaissons tous et Nairm en 1773, imagina dans le but d'électriser les malades, son appareil qui donne à la fois les deux électricités.

Avec la machine électrique on possédait une source d'électricité assez puissante; une nouvelle invention, la *bouteille de Leyde*, devait fournir aux physiciens et aux médecins un véritable réservoir de force électrique.

Mais n'anticipons pas sur la marche des choses; nous passerions ainsi sous silence les travaux remarquables de Grey et Wehler (1730) et la découverte capitale de Dufay. Les deux premiers établirent expérimentalement que les corps se divisaient en *bons* et *mauvais conducteurs*. Grey constata en outre, en électrisant un sujet isolé, la divergence des cheveux qui se dressaient sur la tête.

C'est au prédécesseur de Buffon dans l'intendance du Jardin des Plantes, que revient la gloire d'avoir établi la distinction des deux fluides *résineux* et *vitré* et d'avoir formulé les lois de l'attraction et de la répulsion électriques. Dufay prouve encore (1734), par une expérience que reproduisirent la plupart des physiciens, que le corps humain pouvait être électrisé et fournir des étincelles. « Il se plaçait, dit Ardouin, sur une plateforme soutenue par des cordons de soie, et ainsi isolé, il se faisait toucher sur diverses parties du corps avec un tube de verre qu'on avait préalablement frotté avec de la laine. Lorsqu'il était suffisamment chargé d'électricité vitrée, son élève, le jeune abbé Nollet, tirait de vives étincelles en approchant son doigt des jambes de son maître. » En 1743, Kruger (d'Helmstadt), revenant sur cette expérience de Dufay, conseillait aux médecins d'en faire un *modus curandi*, et dès l'année suivante Kratzenskein qui publia en 1746 sa *Theoria electricitatis, more geometrico explicata*, et en 1753, une *Historia restitutæ medicinæ per electrisationem* guérissait à Hall une femme atteinte de paralysie du petit doigt, au moyen des étincelles électriques.

L'invention de la *Bouteille de Leyde* remonte à l'année 1746; elle est due à un des élèves du professeur Musschenbroek (de Leyde), qui la découvrit par hasard en voulant électriser une bouteille d'eau dans laquelle plongeait une tige métallique. Ayant touché celle-ci de sa main libre après l'électrisation du liquide, Cunéus éprouva une violente commotion; Musschenbroek répéta l'expérience et reçut dans les bras et dans la poitrine une décharge violente qui l'effraya à un tel point qu'il écrivit à Réaumur qu'il ne recommencerait pas pour le plus beau royaume de l'univers.

La folle exagération du professeur hollandais contribua tout autant que la singularité des effets du condensateur à exciter une curiosité générale en Europe. Dans leur enthousiasme, les physiciens se promirent les uns et les autres une riche moisson de découvertes avec ce nouvel instrument qui bientôt, hélas! devait passer de leurs cabinets aux champs de foires.

Les expérimentateurs se mirent immédiatement à l'œuvre; on s'empressa de toutes parts de répéter l'expérience de Leyde et dès l'année même de sa découverte, l'appareil était perfectionné par l'abbé Nollet en France, par Watson et Bevis en Angleterre. Thomas Lane, par l'adaptation de son électromètre permettant de limiter l'intensité de la décharge, rendit la bouteille de Leyde pratique et non dangereuse en médecine, tandis que Franklin qui découvrait en 1747 l'identité de la foudre et de l'électricité, en donnait la véritable théorie.

La machine électrique et la bouteille de Leyde mettaient entre les mains des médecins un agent puissant, susceptible de devenir un remède des plus efficaces dans les affections paralytiques. Il était en effet bien naturel d'espérer qu'un excitant si énergique pourrait réveiller la force nerveuse éteinte et rendre aux muscles inertes leur ancienne contractilité. Au premier rang de ceux qui se livrèrent alors en Europe à des études sérieuses et suivies sur l'action de l'électricité sur l'économie animale, il faut placer l'abbé Nollet.

L'ancien élève de Dufay qui devint aussi célèbre que son maître, établit d'abord expérimentalement l'influence de l'électricité sur la vie végétale. Ses observations et ses expériences confirmèrent les résultats obtenus par Wambray à Edimbourg, en 1746, et par Boze (de Wittemberg), qui avaient fait épanouir des boutons de rose en les électrisant. Nous devons ajouter que l'abbé Menon, d'après ses lettres à Réaumur, avait également provoqué par des électrisations la pousse, en plein hiver, d'oignons de renoncule.

Ces phénomènes de suractivité dans la nutrition végétale, rapportés comme de juste à l'accélération du

mouvement des liquides, devaient-ils se produire de même dans l'organisme animal? Nollet réussit à le prouver en établissant par une nombreuse série d'expériences sur les animaux et sur l'homme que « la transpiration insensible était de plusieurs onces plus considérable qu'elle n'avait coutume d'être, toutes choses égales d'ailleurs, chez les sujets électrisés que chez ceux qui ne l'étaient pas. » Et cependant, son savant ami Boze avait électrisé plus de mille corps pendant des heures entières sans avoir jamais pu relever le moindre changement dans le poids du corps; il affirmait donc que l'action de l'électricité était nulle sur l'homme, du moins au point de vue de la production de la transpiration : « *Me ipsum suspendi, libravi, electrificavi... constanter idem* », écrivait Boze à Nollet, qui démontra que la chemise absorbant au fur et à mesure le liquide de la sueur, la balance ne pouvait accuser aucune perte de poids sensible.

Ces recherches physiologiques conduisirent Nollet à la découverte de l'électricité par induction ou par influence; en étudiant les moyens d'obvier aux difficultés inhérentes au bain électrique consistant à électriser directement le sujet en expérience préalablement isolé sur un siège suspendu par des cordons de soie, il avait observé que l'électricité agissait à distance; il en fournit la preuve expérimentale : « Je tiens à la main, dit-il, un vase plein d'eau qui s'écoule goutte à goutte par plusieurs petits tubes capillaires placés à différents endroits de la circonférence; je le plonge dans la sphère d'activité d'un corps qu'on électrise et je vois que les écoulements ne deviennent continus et ne s'accélèrent que par les canaux qui regardent et avoisinent le plus le corps électrisé. » Faisant application au corps humain de cette donnée pratique, Nollet disait : « Chaque corps est rempli de matière électrique très subtile, qui est attirée par un corps électrique voisin; elle s'écoule par les pores de la peau et entraîne avec elle ce qui se rencontre dans les petits canaux par lesquels elle s'élance; il est donc naturel de supposer que si l'on expose à l'action d'une source électrique une partie malade, bras ou jambe, le fluide électrique soutiré du corps prendra sa route par les pores de la partie malade qui se trouvera ainsi désobtruée et dégagée de ce qu'elle contenait de vicieux. »

Sans nous arrêter ici à cette théorie qui devait trouver dans la suite des partisans remplis de convictions à défaut de toute clairvoyance scientifique, disons que le savant abbé mit en quelque sorte en demeure la Faculté de médecine de vérifier les résultats de ses expériences et de se prononcer sur leur valeur curative : « C'est maintenant à la Faculté, dit Nollet, qu'il importe d'examiner et d'essayer si cette nouvelle manière d'augmenter ou de provoquer la transpiration et de purger les pores de la peau, sera aussi profitable aux personnes infirmes qu'elle est peu dangereuse pour celles qui se portent bien; car il est certain que ni moi ni ceux qui m'ont aidé n'ont ressenti d'autres incommodités qu'un peu d'épuisement et un peu d'appétit. Aucune des personnes n'a senti de chaleur à la peau, aucune n'a présenté d'accélération dans la marche du pouls pendant qu'elle était en expérience. »

L'appel de Nollet qui avait d'ailleurs avec Morand et de la Sonne électrisé déjà plusieurs paralytiques avec quelque peu de succès, eut pour résultat de provoquer une expérimentation officielle de la force électrique comme agent thérapeutique. En avril 1748, le gouverneur de l'hôtel des Invalides reçut l'ordre du comte d'Argenson, ministre de la guerre, de mettre à la disposition de Nollet, Morand et de la Sonne un local propre à leurs expériences ainsi que les soldats paralysés qu'il leur conviendrait de soumettre à l'électrisation. Le premier médecin (Meunier) et le chirurgien-major (Boucot) de l'Hôtel, chargés de suivre les expériences, constatèrent par écrit l'état des trois sujets choisis. Les malades furent électrisés tous les jours, et pendant deux heures, matin et soir.

Le premier soldat Daleur, âgé de quarante-neuf ans et paralysé de toute la moitié gauche du corps depuis trois ans à la suite d'une blessure du côté droit de la tête, ne fut électrisé que pendant huit jours, au bout desquels on découvrit par un examen plus attentif que Daleur avait les articulations ankylosées.

Le second soldat Bardoux, âgé de vingt-sept ans, était paralysé de tout le côté droit à la suite d'un coup de feu reçu dans l'œil gauche; il fut soumis au traitement pendant quarante jours consécutifs, dix jours de moins que le dernier soldat Quinson, âgé de quarante-huit ans et paralysé de tout le côté depuis dix-sept ans.

Le mode opératoire employé était vraiment rationnel; le malade isolé électrisé, on tirait des étincelles du membre paralysé suivant la direction des muscles extenseurs et fléchisseurs, ou bien on donnait deux ou trois fortes secousses au paralytique à l'aide de la bouteille de Leyde; quoi qu'il en soit, les expérimentateurs furent déçus de leurs espérances; il ne se produisit aucune amélioration dans l'état général de Bardoux et Quinson, et la Commission jugea inutile de poursuivre l'expérience.

Ces résultats négatifs ne sauraient empêcher de rendre justice à Nollet : le premier en France, il s'occupa d'electrothérapie; ses études sur l'action physiologique de l'électricité et ses consciencieux essais thérapeutiques eurent le singulier mérite d'attirer, puis de fixer l'attention de l'Académie de chirurgie sur cette nouvelle méthode de traitement.

D'ailleurs Nollet ne devait pas rester longtemps sous le coup de son échec; la publication de l'ouvrage célèbre de Jallabert eut lieu cette même année 1748 et les succès du médecin de Genève donnaient une pleine confirmation aux prévisions du savant abbé. Dans son livre intitulé : *Expériences sur l'électricité avec quelques conjectures sur la nature de ses effets*, Jallabert rapporte ses résultats et envisage au vrai point de vue scientifique l'électricité dans ses rapports avec l'organisme. Il reconnaît que l'agent électrique a une action physiologique excitante se traduisant par l'accélération du pouls et par l'élévation de la température du corps. « Electrisé, dit Jallabert, j'ai compté sur moi 90 et même 96 pulsations dans une minute, et non électrisé le nombre n'a jamais passé 80. » En plaçant sur sa poitrine ou sous son aisselle un thermomètre Farenheit, il constatait de même une élévation de 5 degrés de température sous l'influence de l'électrisation. Quant aux mouvements convulsifs produits par les étincelles électriques : « Je les ai souvent observés, dit l'auteur, dans les muscles du carpe et des doigts de la main d'un bras paralysé, et suivant que je tirais l'étincelle des muscles extenseurs ou fléchisseurs, ces parties, quoique privées de sentiment et de mouvement depuis longtemps, se mouvaient à ma volonté d'une manière très marquée. Les extrémités des muscles qu'on nomme aponévroses et tendons

m'ont paru donner les étincelles les plus fortes et les plus douloureuses.

Le professeur Bœckel, de Strasbourg, avait remarqué que dans l'obscurité le sang qui jaillit de la veine d'un homme qu'on électrise pendant la saignée, faisait paraître comme une pluie de feu en tombant dans la palette. Jallabert répéta ces expériences et il en déduisit que l'électrisation doit favoriser et hâter l'établissement des menstrues chez les femmes.

Rapportons ici son fameux cas de guérison d'un paralytique : Un maître serrurier, du nom de Noguès, était devenu paralytique à la suite d'un coup porté à faux en forgeant une barre de fer. Ce coup terrible l'avait jeté à la renverse et il était resté à terre pendant quelques instants sans connaissance et sans mouvement. Son affection datait déjà de cinq ans, lorsque Jallabert entreprit de le guérir; il y réussit pleinement après avoir soumis son malade pendant deux mois (du 26 décembre 1747 au 2 février suivant) à l'électrisation.

En raison de la puissance des effets de l'électricité, le savant médecin de Genève considérait cet agent physique comme un remède aussi prompt qu'efficace, mais dont l'emploi peut être excellent ou pernicieux suivant la façon dont on l'applique. Aussi n'a-t-il pas manqué de tracer quelques règles pratiques, et indispensables pour l'administration du traitement électrique.

L'œuvre de Jallabert eut un grand et légitime retentissement dans toute l'Europe où elle exerça une influence décisive sur les progrès de l'électrothérapie.

L'Italie qui, quelques années plus tard, devait atteindre avec Galvani et Volta l'apogée de sa gloire scientifique, n'était pas restée étrangère à ce grand mouvement d'études. A cette même époque, Bianchi (de (Turin) et Pivati (de Venise) imaginaient la théorie du *transport des médicaments dans l'organisme par le fluide électrique*. Le premier, dans son registre d'observations de l'année 1748, relate entre autres résultats étonnants le cas d'un professeur de philosophie qui, étant électrisé en tenant un morceau de scammonée dans la main, ressent presque aussitôt des coliques suivies de trois selles; quant à Pivati (1749), il électrisait ses malades à l'aide d'un tube de verre renfermant des substances médicamenteuses. Suivant ces expérimentateurs, le fluide électrique s'imprégnait des particules les plus tenues et les plus subtiles des médicaments et devenait leur véhicule; c'est ainsi qu'il portait avec lui en pénétrant dans l'organisme une action curative variant avec les diverses substances employées.

Cette théorie des plus séduisantes franchit bientôt les Alpes pour se répandre rapidement dans toute l'Europe, où elle fit de nombreux adeptes, malgré les résultats négatifs que donnèrent toutes les expériences faites en Angleterre, en Allemagne et en France. Quoi qu'il en soit, la méthode Bianchi et Pivati ne devait point disparaître sous le coup de ses insuccès notoires; de l'électricité statique, elle a passé dans le domaine du galvanisme, et elle a continué d'exister en dépit de tous les faits concluants qui en démontrent l'inanité; à notre époque, elle compte encore de rares partisans convaincus, en même temps qu'elle est exploitée par d'habiles charlatans qui ne sauraient trouver une excuse dans leurs illusions.

Nous croyons devoir exposer les expériences et les observations qui ont contribué à faire vivre ce procédé électrique qui peut être cité comme un exemple d'erreur médicale. Bien que Nollet n'ait jamais réussi à provoquer le moindre effet purgatif chez des personnes de tout âge et de tout tempérament qu'il électrisait en leur faisant tenir à la main un morceau de scammonée, Bertholon dont il sera bientôt question, admit la nouvelle méthode italienne. « J'ai conseillé, dit-il, à un maître en chirurgie de se servir de ce moyen pour le virus syphilitique; le traitement est actuellement sur sa fin et il paraît avoir été couronné de succès ».

Gardini, en partant de ce fait que le fluide électrique devait entraîner avec lui dans le corps des particules de mercure volatilisé, recouvrait les tumeurs scrofuleuses d'une plaque de plomb amalgamée et tirait de cette plaque des étincelles à l'aide d'une bouteille de Leyde.

En 1823, Foderé, substituant le courant galvanique à l'électricité statique, observait qu'une solution saline déposée sur le diaphragme d'un animal vivant était rapidement absorbée et dix ans après, Fabré-Pelaprat communiquait à l'Institut sa célèbre expérience. Après avoir appliqué une compresse imbibée d'hydriodate de potasse sur le bras d'un homme et une solution d'amidon sur l'autre bras, Fabre-Pelaprat fit passer un courant galvanique à travers le corps du sujet et obtint la coloration violette de l'amidon. Dans le but d'obtenir de plus grands effets curatifs, il chargea la pile avec des liquides médicamenteux. « L'agent galvanique, dit ce médecin, ayant la puissance de décomposer les sels et de transporter leur acide au pôle austral et leur base au pôle boréal, je pensais que je pourrais par ce moyen retirer dans cette circonstance un grand avantage de l'emploi d'un sel d'iode (*il s'agissait d'obtenir la guérison d'un hydrocèle*) en le décomposant par la force de la pile et en l'introduisant directement dans la tumeur au moyen d'une aiguille. J'ai obtenu de très heureux résultats en variant la charge de mes piles et en employant, selon les indications, les acides, les solutions salines ou autres, les décoctions, les infusions, etc., que l'expérience m'a fait connaître comme étant les plus utiles. »

Fabre-Pelaprat, s'il faut du moins l'en croire, aurait réussi en faisant baigner le zinc de son appareil dans une solution de sulfate de quinine, à guérir une fièvre quarte. A son exemple, Rossi imbiba d'une solution de sublimé corrosif les rondelles de drap d'une pile de Volta et électrisa avec succès onze enfants rachitiques et scrofuleux dont il rattachait les manifestations morbides au virus syphilitique dégénéré. Il soumit au même traitement les malades dont l'estomac se montrait rebelle aux préparations mercurielles.

Rappelons encore, pour ne citer ici que les médecins qui retirèrent de l'application de cette méthode des succès vérifiés, que Klenke (1844) obtint par ce procédé la guérison de tumeurs strumeuses et Heindereick (1854) celle du goître; l'un et l'autre employaient l'iode; mais Heindereick avait le soin de déposer la solution iodurée sur la tumeur même afin de produire la décomposition électrolytique du médicament *in loco morbi*. Pirogof obtint de son côté la fonte d'une tumeur strumeuse à l'aide du courant d'une pile chargée d'une solution d'iodure de potassium.

Mais en 1858 Pelikan et Savelieff (de Saint-Pétersbourg) ramenèrent enfin tous ces succès à leur véritable cause; ils démontrèrent par leurs recherches que le principe actif et curatif réside dans l'électricité et non dans le transport à travers l'organisme des différents médicaments par le galvanisme. « Outre les expériences avec l'iodure de

potassium, disent ces auteurs, nous avons cherché à faire passer aussi d'autres substances à travers le corps; nous avons employé, par exemple, l'acétate de plomb, le chlorure ferrique, le ferro-cyanure de potassium, l'iodure de nicotine, l'acétate de strychnine ; nous avons toujours obtenu des résultats négatifs. »

Quelques années plus tard (1862) Guitard se livrait à de nouveaux et nombreux essais pour trancher la question d'une façon définitive. « Dans le traitement d'une névralgie faciale par la galvanopuncture, dit cet auteur, je voulus essayer de charger la pile d'un côté avec l'acide azotique et de l'autre avec une infusion concentrée de feuilles de belladone. J'observai bien un peu d'amélioration sous l'influence de ce courant, mais je n'oserais affirmer que cette modification avantageuse du mal doive être rapportée à la belladone plutôt qu'à l'électricité, et d'ailleurs je n'avais encore aucune preuve matérielle de la translation de ce médicament. »

A la suite de ses expériences, Guitard n'hésita pas à affirmer que le courant électrique ne pouvait transporter les matières pondérables médicamenteuses. C'est là un fait qui paraît établi aujourd'hui d'une façon incontestable et la méthode de Pivati et Bianchi qui a séduit et rallié des médecins d'une grande valeur scientifique, n'appartient plus désormais qu'à l'histoire.

Pour revenir à la vigoureuse impulsion imprimée par l'œuvre de Jallabert à l'électrothérapie, de nombreux travaux furent publiés dans les années suivantes. C'est d'abord J. Deshais, d'Orléans, qui soutient en l'année 1749 devant la faculté de Montpellier, une thèse sur l'*Application de l'électricité pour la guérison de l'hémiplégie*. D'après Bertholon, le travail de Deshais ne serait qu'une sorte de compte rendu des expériences de Sauvages. Deux ans plus tard Bohadsh fait paraître sa dissertation sur l'*Utilité de l'électricité en médecine;* et en 1753, Quelmoz à Leipsick et Lindhult en Suède publient leurs succès. — Linné et Zettzell à Upsal (1754) Blumer (d'Erfurt) (1755) apportent à leur tour les résultats de leurs recherches, tandis que de Haen (1755) réussit dans le traitement des paralysies et même de la chorée par l'électricité.

D'ailleurs, partout en Europe, un grand nombre de médecins se livrent avec ardeur à l'électrisation; entre autres noms plus ou moins connus aujourd'hui, nous citerons ceux d'Œpinus (Berlin, 1756); de Lowet (Londres, 1760); de Bridone 1761; de Carthenser (Francfort, 1765); de Gardane (Paris, 1768); de Vinkler (Leipsick, 1770).

Mais, il faut le reconnaître, malgré le nombre de publications qui se succèdent sans relâche et en dépit de la persévérance apportée dans la poursuite des recherches, les résultats définitifs étaient loin de répondre aux espérances légitimement conçues. Aussi, soit par lassitude, soit par un effet de réaction contre un enthousiasme trop facile, on laissa l'électrisation tomber entre les mains des empiriques et des bateleurs.

C'est ainsi que les applications thérapeutiques de l'électricité passèrent d'une vogue européenne au discrédit le plus immérité. Les connaissances médicales de l'époque qui rendent si bien compte des insuccès du nouvel et puissant agent thérapeutique, expliquent cet engouement et cet abandon des médecins.

Tel était l'état des choses, lorsque l'abbé Sans (1772-1773) publia son ouvrage sur la guérison de la paralysie par l'électricité; il rapportait huit guérisons complètes et quelques autres cas de simple amélioration.

Le travail de l'abbé Sans, malgré sa mince valeur, eut la bonne fortune d'émouvoir la Société royale de médecine qui nomma enfin une commission chargée de faire un rapport sur la question de l'électrothérapie Franklin, qui était alors à Paris, prit part aux travaux de cette commission dont Mauduyt, Fourcroy et Halley furent les membres les plus actifs. On se réunissait chez Mauduyt et le procès-verbal, rédigé après chaque séance, était signé par tous les commissaires présents.

Le travail de cette commission fut publié en 1777-1778 dans les Mémoires de l'Académie royale de médecine. Quatre-vingt-deux malades dont cinquante et un paralytiques, cinq atteints de stupeur et d'engourdissement, huit de douleurs rhumatismales, deux d'engorgement laiteux; neuf sourds; quatre amaurotiques et trois aménorrhéiques avaient été soumis à l'électrisation. Le procédé suivi se composait d'abord du bain électrique remplacé au bout de quelques jours par l'électrisation par étincelle. Les malades avaient une séance et quelquefois deux d'une demi-heure de durée chacun par jour; dans les paralysies partielles, Mauduyt ajoutait à l'étincelle les commotions graduées de la bouteille de Leyde.

Cette expérience, faite sur une si grande échelle et dans d'irréprochables conditions de sécurité scientifique, fut poursuivie pendant des mois; elle ne fut pas décisive; à part quatre ou cinq guérisons confirmées (*rhumatisants* et *femmes atteintes d'engorgement laiteux*) on n'obtint que des améliorations relatives chez certains malades et des résultats négatifs pour le reste.

Ces quelques succès suffirent pour déterminer Mauduyt à entreprendre de nouvelles recherches et six ans plus tard il formulait les conclusions suivantes : « L'électricité positive accélère la marche du pouls, tandis que la négative diminue le nombre des pulsations. L'électrisation augmente chez les sujets qui y sont soumis, la transpiration insensible, elle excite la sudation et fréquemment la salivation. Si elle est très forte, la saveur et la salivation peuvent être excessives; assez souvent, elle amène des urines troubles et provoque des évacuations chez les gens constipés. Elle déplace les douleurs anciennes et rebelles; elle rend la chaleur aux parties qui ont une sensation de froid habituelle ou invétérée; elle dissipe les œdèmes; elle ramène les évacuations critiques supprimées; elle augmente la sécrétion des excrétoires : cautères et vésicatoires; elle rétablit les paralysies de sentiment et de mouvement, complètes ou incomplètes; elle guérit les membres atrophiés et décolorés. Son emploi est favorable dans les paralysies, les affections chroniques, par suppression d'évacuations, et généralement toutes les fois qu'il convient de fluidifier les liquides et de donner du ton aux solides. Elle est nuisible lorsqu'il y a excès de sensibilité et d'irritation nerveuse. »

De son côté, le savant collègue de Mauduyt, Noël Hallé, incitait les médecins à faire de nouvelles tentatives et de nouvelles recherches ; il leur traçait en même temps les règles d'application et de prudence à suivre dans l'emploi d'un excitant aussi énergique.

Cependant, Mazars de Cazelles, dans deux mémoire publiés dans les années 1780 et 1782 fit connaître les résultats de sa pratique. Le premier mémoire renferme vingt observations (rhumatismes goutteux, sciatique, tumeurs blanches; engelures, hystéries, paralysies), où l'on relève quelques cas de guérison ; quant au second qui contient quarante-six observations pour la plupart insuffisantes,

on peut dire d'une façon générale que les succès se trouvent balancés par les insuccès.

Nous voici arrivé aux travaux du célèbre abbé Bertholon, qui ont eu dans toute la fin du siècle dernier le plus grand retentissement en Europe; sa doctrine, aussi séduisante par sa simplicité que par son cachet d'universalité, exerce encore aujourd'hui sur certains esprits une impression profonde et durable. L'on voit « de nos jours encore, dit Ardouin, des médecins édifier des théories qui en découleront le plus naturellement du monde, mais le nom de l'auteur sera passé sous silence ».

L'œuvre principale de Bertholon : *De l'électricité du corps humain dans l'état de santé et de maladie*, parut en 1780; cet ouvrage avait été précédé d'un premier mémoire couronné l'année précédente par l'Académie de Lyon qui avait mis la question suivante au concours : Quelles sont les maladies qui dépendent de la plus ou moins grande quantité de fluide électrique dans le corps humain, et quels sont les moyens de remédier aux unes et aux autres? — Sans entrer dans des développements qui dépasseraient le cadre de cet article, nous croyons devoir néanmoins exposer brièvement la méthode électrothérapique de l'abbé de Saint-Lazare. Elle repose tout entière sur ce fait mis en évidence par les célèbres expériences de Lemonnier (1752) qu'il existe en tout temps dans l'atmosphère une quantité plus ou moins grande d'électricité. Le fluide électrique ainsi répandu dans l'air agit donc, en les traversant pour se combiner avec l'électricité du sol, sur tous les corps situés à la surface de la terre et plus spécialement sur le corps humain.

Les effets que l'homme en éprouve sont le plus souvent très peu sensibles; mais ils se traduisent d'une façon plus ou moins manifeste et nocive sous l'influence de certaines conditions telles qu'un état maladif ou un excès d'électricité dans le milieu ambiant.

Les pores dont la peau est littéralement criblée et plus spécialement les poumons, telles sont les voies naturelles par lesquelles se font réciproquement les échanges électriques entre l'air et l'organisme qui puise sans cesse dans l'atmosphère la quantité d'électricité positive indispensable à son fonctionnement régulier ; celui-ci est troublé lorsque l'air est électrisé négativement et vient neutraliser une partie de l'électricité positive propre du corps.

Bertholon établit la preuve de l'électricité animale, en rapportant un grand nombre de faits empruntés à Sauvages, à Bouillet, à Nollet, à Brydone, etc., relativement aux phénomènes électriques que présentent certaines personnes; nous voulons parler des étincelles qui jaillissent du corps humain à la suite de frottements, de froissements d'étoffe ou de changement de linge. Milady Baltimore et madame de Sewal sont les exemples les plus connus de ces phénomènes que l'abbé Nollet avait observés sur lui même.

« Le linge que j'ai chauffé au feu, dit-il dans un de ses mémoires, ne m'a jamais fait voir des étincelles ni aussi grosses ni en aussi grand nombre que les manches de ma chemise quand je les ai frottées brusquement dans l'obscurité immédiatement après avoir ôté mon habit. » Dans son livre de *Luce animalium* (1650) Bartholin rapporte qu'on pouvait apercevoir Théodore de Bèze à une lumière qui sortait de ses sourcils et qu'il s'élançait des étincelles du corps de Charles de Gonzague, duc de Mantoue, quand on le frottait doucement.

Robert Symmer raconte qu'il lui est arrivé plusieurs fois, en tirant ses bas le soir, d'entendre un pétillement et d'en voir partir des étincelles dans l'obscurité. Il n'est pas hors de propos, ce semble, de consigner ici deux exemples tout modernes mais bien curieux de ces phénomènes électriques. Louis Figuier dans son *Année scientifique de* 1858 rapporte que par les temps d'orage, Loomis, professeur à New-York, allumait du feu de gaz avec son doigt. Dans une lettre adressée au *Cosmos*, le maréchal Vaillant, écrivait : « Pendant longtemps surtout de 1818 à 1830, lorsqu'il faisait un froid vif et sec, ce qu'on appelle un *beau froid*, et que je rentrais dans ma modeste chambre sans feu après avoir passé la soirée soit dans un cabinet de lecture, soit chez des amis, dans des lieux bien chauffés, surtout lorsque j'avais marché vite et un peu longtemps, j'étais témoin et sujet d'apparitions électriques qui m'ont rappelé celles de New-York. Au moment où j'ôtais ma chemise, elle pétillait, devenait toute lumineuse ; une multitude d'étincelles s'en échappaient de toutes parts; les deux pans se collaient l'un à côté de l'autre et restaient appliquées avec une certaine adhérence. Les premières fois qu'il me fut donné de voir ce phénomène, je fus plus que surpris, presque effrayé.

« A présent ma chambre à coucher n'est pas davantage chauffée, mais je ne cours plus... L'hiver a beau être sec, l'hiver de l'âge est plus puissant encore ; mes vêtements intérieurs laissent bien échapper encore quelques étincelles, mais elles sont faibles, rares, peu brillantes, et elles ne pourraient plus me causer le moindre effroi. »

Les faits de ce genre sont bien plus fréquents chez les animaux que chez l'homme; qu'il nous suffise de rappeler la facilité avec laquelle on provoque chez les chats ces phénomènes électriques.

Après avoir établi que l'organisme animal possède une électricité propre et reçoit constamment en outre une certaine quantité d'électricité atmosphérique et terrestre, Bertholon fait dépendre la santé d'un état d'équilibre électrique parfait. Il place dans les variations électriques *en plus* ou *en moins*, la cause directe des maladies qu'il divise en deux grandes classes :

1° *Les affections qui proviennent d'une surabondance d'électricité.*

2° *Les affections résultant d'une diminution dans la quantité normale d'électricité naturelle.*

Le traitement des maladies consiste donc à déterminer expérimentalement l'état électrique du corps dans une affection donnée et à électriser le malade en conséquence. C'est ainsi que Bertholon passe en revue tout le cadre nosologique et indique pour chaque genre de maladie, la nature de l'électricité et le procédé d'électrisation à employer.

Il traitait les maladies de la peau par l'électricité positive qui détermine la transpiration et le dégagement des humeurs ; dans la fièvre intermittente, le malade doit être électrisé positivement dans le stade de froid et négativement dans la période de chaleur. « Je crois être le premier, dit l'abbé de Saint-Lazare, qui ait employé l'électricité négative pour la guérison des maladies, ce que je puis montrer par des preuves publiques. »

Mais Bertholon ne devait point se renfermer uniquement dans *l'électrothérapie* ; élargissant le cadre de ses vues théoriques, il engloba dans son système l'existence physique, morale et sociale des sociétés elles-mêmes.

L'intelligence, les passions, l'amour surtout, les tem-

péraments, les mariages, les naissances, les morts, tout en un mot, dans l'espèce humaine prise individuellement ou collectivement, se trouvait sous l'influence de l'électricité et de ses variations atmosphériques.

Quoiqu'il en soit, on électrisa pendant longtemps d'après le sytème de l'abbé Bertholon non seulement en France mais encore en Allemagne où les traductions de Weber en 1784 et de Kuhen en 1788 avaient fait connaître et répandu son ouvrage.

Mais, en dépit ou en raison même de sa vogue européenne, la méthode électro-thérapique de Bertholon ne manqua pas de contradicteurs ; elle fut l'objet de critiques, les unes méritées, les autres injustes.

Dès l'année 1783, dans un mémoire couronné par l'Académie de Rouen, le fameux Marat, depuis célèbre par ses idées révolutionnaires, s'élevait contre le système du savant abbé. Dans ce travail, la meilleure œuvre sans contredit du médecin génevois attaché à l'époque aux écuries du comte d'Artois, Marat commence par examiner l'influence de l'électricité sur l'organisme; après avoir établi que l'état de santé ne peut être troublé par les variations du fluide électrique, il étudie au point de vue de leur efficacité les procédés d'électrisation alors en usage :

Bain électrique.
Electrisation par étincelles.
Electrisation par voie d'irritation.
Electrisation par frictions.
Electrisation par voie d'insufflation.
Electrisation par voie d'exhaustion.
Electrisation par commotion.

De ces divers procédés dont nous n'avons pas à donner ici la description, Marat n'accorde d'efficacité qu'à l'électrisation par frictions, par étincelles et par commotion. Le dernier de ces trois modes, en raison de son énergie, convient spécialement, suivant l'auteur, pour le traitement des maladies ayant leur siège dans les parties musculaires et nerveuses (paralysie, sciatique, rhumatisme simple et goutteux, etc.) ainsi que dans les asphyxies, la léthargie, les affections soporeuses, c'est-à-dire dans les cas où il y a suspension des fonctions vitales et de l'énergie des sens. L'électrisation par frictions doit être réservée aux maladies où il est nécessaire de remonter doucement le ressort des fibres et d'aider le dégagement des organes; tels sont l'engorgement des mamelles, la tuméfaction des parties consécutive à la compression ou à la stase sanguine, le gonflement des glandes causé par le froid, les tumeurs œdémateuses, etc. Enfin l'électrisation par étincelles trouverait ses meilleures applications dans les obstructions du foie, de la rate, des glandes et des vaisseaux cutanés, des dartres sèches, etc. Tel est, dans ses parties essentielles, le résumé analytique de ce travail qui mérite d'être regardé comme un des meilleurs ouvrages de l'époque sur l'électricité médicale. Le mémoire de Marat, couronné par l'Académie de Rouen, répondait à la question suivante, mise au concours par la savante société : *Jusqu'à quel point et à quelles conditions peut-on compter, dans le traitement des maladies, sur le magnétisme et l'électricité tant négative que positive.*

Nous devons encore citer, en observvant l'ordre chronologique de leur publication, l'histoire de l'électricité médicale de Ch. Kuhen (Leipsick, 1784), l'ouvrage de Van Swinden (La Haye, 1785) et le traité complet d'électricité de Tib. Cavallo (1785). Ce célèbre physicien anglais consacre dans son ouvrage un chapitre important aux applications thérapeutiques de l'électricité; Cavallo met en garde les praticiens contre l'administration violente et intempestive de l'électricité, en rappelant les accidents graves signalés par divers auteurs; il recommande l'électrisation extrêmement modérée dont il a recueilli, dit-il, des effets plus sûrs et même plus prompts que par les fortes électrisations.

En 1787, Poma et Arnaud (de Nancy) publiaient dans les journaux de Vandermonde leur remarquable mémoire que Trousseau et Pidoux regardaient comme le plus beau travail qui ait été fait sur la matière. Les maladies traitées par Poma et Arnaud au moyen des divers modes d'électrisation comprennent des paralysies, des surdités, des scrofules, des chloroses, des rachitis, des ankyloses et des gouttes sereines. Les résultats obtenus par ces médecins, ne sont pas, il faut en convenir, plus concluants que ceux de leurs prédécesseurs.

En 1802, Sigaud de la Fond, déjà connu par des travaux antérieurs, fit paraître son *Traité d'électricité médicale :* l'auteur, après avoir étudié successivement l'action physiologique de l'électricité, ses divers procédés d'application et enfin son action thérapeutique, arrive à faire de cet agent un remède à peu près universel. Becquerel, tout en lui reprochant de la confusion, des erreurs nombreuses et des fausses interprétations, signale néanmoins dans cet ouvrage, comme dignes d'attention, quelques faits curieux et quelques cas remarquables de guérison.

Nous arrivons maintenant à la thèse inaugurale de Thillaye fils, où se trouve exposé d'une façon aussi scientifique que complète l'état des connaissances électrothérapiques du commencement de ce siècle. Ce travail porte la date de l'année 1803 ; l'auteur passe en revue les méthodes d'application usitées, examine les modes à employer suivant les circonstances et les divers cas, indique les contre-indications et l'association de l'électricité à d'autres remèdes. Thillaye, se déclare partisan des électrisations modérées; il en conseille l'emploi dans les maladies suivantes : rhumatismes anciens et récents, ophtalmie, surdité, épilepsie, mouvements convulsifs, chorée, tétanos, la paralysie, etc. ; la sensibilité vive du sujet, la phthisie, les phlegmasies viscérales, les hémorrhagies et les époques menstruelles sont autant de cas où l'électricité est dangereuse ou contre-indiquée.

Avec la remarquable thèse de Thillaye : *Essai sur l'emploi médical de l'électricité et du galvanisme,* finit l'historique de la période de l'électricité statique. Ainsi que l'indique le titre de ce travail, déjà le galvanisme s'est introduit dans la thérapeutique ; l'électricité dynamique appelée à changer la face de la science va devenir pour longtemps le seul objectif des physiciens et des médecins de l'Europe.

L'électricité statique ne tarda pas, une fois délaissée, à tomber dans un abandon presque complet, comme si ce moyen avait livré tout ce qu'il pouvait donner à l'art de guérir. Cependant si l'électricité de tension, malgré les efforts et les travaux de tant de médecins, n'avait en somme fourni qu'un contingent assez faible de bons résultats, il faut en voir la cause, comme nous l'avons dit, dans le seul défaut de connaissances anatomo-pathologiques de l'époque. Ainsi, dans le traitement des paralysies, par exemple, on agissait par l'électrisation variée des muscles atteints sans se préoccuper des centres nerveux primitivement affectés le plus ordinairement ; l'indication causale la plus importante,

était donc souvent inconnue et la maladie n'était attaquée que dans ses manifestations secondaires. Dans la généralité des cas, le traitement réellement curatif n'était pas appliqué convenablement; malgré tout on avait obtenu des cas de guérison bien avérés et les expérimentateurs du siècle dernier avaient démontré l'action excitante et reconstituante de cette énergique médication. Aussi l'abandon du premier mode d'électrisation ne pouvait être durable; les travaux récents d'Arthuis, de Romain Vigouroux, de Bardet et du professeur Charcot ont relevé cette méthode d'un injustifiable oubli.

Grâce à ces expérimentateurs qui ont mis en pleine lumière la valeur de ses effets curatifs en circonscrivant enfin d'une façon précise son action aux maladies de son ressort, l'électricité statique a fait sa rentrée définitive dans la thérapeutique. Ainsi que l'a dit Horace :

Multa renascentur, quæ jam cecidere...

3° Période de l'électro-galvanisme. — La période de l'électro-galvanisme commence en 1786 pour les expériences physiologiques et en 1800 pour les applications médicales; si elle n'est pas très supérieure à la précédente au point de vue thérapeutique, elle est du moins d'une importance capitale pour l'électro-physiologie. Ici encore l'on constate au début un enthousiasme sans bornes pour ne plus retrouver à la fin, après trente années de travaux et d'essais de tous genres, qu'indifférence et lassitude.

Les premières notions de l'électricité galvanique, dit Becquerel, se trouvent dans le récit que fit Sulzer en 1767, d'une expérience aujourd'hui vulgaire. Cette expérience décrite, dans sa *Théorie générale du plaisir* consiste à prendre la langue entre deux pièces de métal : l'une de plomb et l'autre d'argent; au moment du contact des deux métaux, l'expérimentateur éprouve une sensation gustative bien marquée. Sulzer avait bien comparé la sensation perçue à la saveur du sulfate de fer, mais il ne vit jamais autre chose que le côté curieux de ce phénomène. Cette expérience peu remarquée d'ailleurs, était tombée dans l'oubli le plus complet, lorsqu'en 1786 le *Journal encyclopédique de Bologne* publia le fait du célèbre anatomiste Cotugno, que A. de Humbolt rapporte de la façon suivante :

« Cotugno, voulant disséquer une souris vivante, la tenait en l'air, avec deux doigts, par la peau du dos; à peine cette souris eut-elle touché sa main qu'il éprouva une forte secousse et une espèce de crampe qui s'étnedit des bras aux épaules et à la tête. La sensation qui en résulta dura pendant un quart d'heure. »

Ce fait si extraordinaire avait été presque aussi vite oublié en raison sans doute de son invraisemblance; il fut cependant opposé à Galvani par ses détracteurs; il précède, en effet, de quelques mois la découverte de l'*électricité dynamique* par le savant physiologiste de Bologne.

On a prétendu, de même que pour la plupart des grandes découvertes, faire une large part au hasard dans celle de Galvani qui devait révolutionner de fond en comble l'électricité. « J'arrive maintenant, écrit Arago dans sa Biographie de Volta lue en séance publique de l'Académie des sciences le 26 juillet 1831, à l'une de ces rares époques dans lesquelles un fait capital et inattendu, *fruit ordinaire de quelque heureux hasard*, est fécondé par le génie et devient la source d'une révolution scientifique.....

« On peut prouver en effet que l'immortelle découverte de la pile se rattache, de la manière la plus directe à un léger rhume dont une dame bolonaise fut attaquée en 1790 et au bouillon aux grenouilles que le médecin prescrivit comme remède. Quelques-uns de ces animaux, déjà dépouillés par la cuisinière de madame Galvani, gisaient sur une table lorsque par hasard on déchargea au loin une machine électrique. Les muscles quoiqu'ils n'eussent pas été frappés par l'étincelle, éprouvèrent au moment de sa sortie de vives contractions... Ce phénomène était très simple; s'il se fut offert à quelque physicien habile, familiarisé avec les propriétés du fluide électrique, il eût à peine excité son attention... heureusement et par une bien rare exception, le défaut de lumières devient profitable. Galvani, très savant anatomiste, était peu au fait de l'électricité Les mouvements musculaires qu'il avait observés lui paraissant inexplicables, il se crut transporté dans un nouveau monde. Il s'attacha donc à varier ses expériences de mille manières. C'est ainsi qu'il découvrit un fait vraiment étrange, ce fait, que les membres d'une grenouille décapitée même depuis fort longtemps éprouvent des contractions très intenses sans l'intervention d'aucune électricité étrangère, quand on interpose une lame métallique ou mieux encore, deux lames de métaux dissemblables entre un muscle et un nerf. L'étonnement du professeur de Bologne fut alors parfaitement légitime et l'Europe entière s'y associa. »

Pour accepter cette légende sans la vérifier, Arago qui s'est imposé durant toute sa longue et glorieuse carrière le noble devoir de disputer avec autant d'ardeur que d'autorité au Hasard la plus petite part des moindres découvertes de ses confrères de l'Institut, s'est, sans doute, laissé entraîner par son admiration sans bornes pour le physicien de Pavie. En consultant les registres de l'Académie de Bologne, il aurait certainement acquis la certitude que Galvani devait tout à son travail opiniâtre et à son génie observateur. Il est vrai qu'en assignant pour origine au galvanisme le phénomène des contractions musculaires produites chez la grenouille par l'effet du choc en retour, on peut trouver dans ce fait, si l'on y tient, la trace du hasard. Mais voici la façon dont Galvani, lui-même, rend compte de cette expérience, qui est d'ailleurs de l'année 1780 : « Je disséquai une grenouille et la préparai, et me proposant d'en faire tout autre chose, je la plaçai sur une petite table où se trouvait une machine électrique; elle n'était séparée du conducteur que par un petit intervalle. Une des personnes qui m'aidait, ayant approché légèrement par hasard la pointe d'un scalpel des nerfs cruraux de cette grenouille, aussitôt tous les muscles se contractèrent de telle sorte qu'on aurait dit qu'ils étaient agités par les plus fortes convulsions. Une autre fois, Sonne qui faisait avec nous des expériences sur l'électricité, remarqua que le phénomène avait lieu seulement lorsqu'on tirait des étincelles du conducteur de la machine. Tandis que j'étais occupé d'autre chose et que je réfléchissais en moi-même, cette personne, étonnée du fait, vint aussitôt m'avertir. Pour cela, je suis d'un zèle incroyable; et, brûlant du désir de répéter l'expérience, je voulus mettre au jour la cause inconnue de ce phénomène. En conséquence, je touchai moi-même avec la pointe du scalpel l'un et l'autre des nerfs cruraux, tandis qu'un de ceux qui étaient présents tirait des étincelles. Le phénomène se présenta de la même manière; je vis de fortes contractions dans les muscles des membres, comme si l'animal avait été pris de tétanos et cela au moment même

où l'on tirait des étincelles » (in *De Boloniensi scientiarum et artium institutis atque academia commentarii*, t. VII).

Galvani, que ces mouvements avaient singulièrement frappé, étudia soigneusement ce phénomène en l'analysant dans tous ses détails. Une fois pénétré de la conviction que la production de ces mouvements ne pouvait être considérée comme un simple effet du choc en retour, il se livra pour en découvrir la cause, à une série de recherches qui le conduisirent après plusieurs années à la fameuse expérience inscrite à la date du 20 septembre 1786 dans ses cahiers. Une grenouille préparée est suspendue à un crochet de cuivre passé sous les nerfs lombaires; ce crochet est attaché à une tige de fer et toutes les fois que les muscles des jambes sont mis en contact avec le fer, il se produit à chaque contact des contractions musculaires.

C'était là, vraiment, un phénomène d'un ordre tout particulier, indépendant de l'électricité atmosphérique ou de la machine.

Le professeur de Bologne, après avoir reconnu qu'elle réussit mieux avec un arc composé de deux métaux, varia son expérience de mille façons par toute une série de combinaisons ingénieuses. C'est ainsi qu'il plaça la grenouille sur deux capsules remplies d'eau en faisant plonger les nerfs lombaires dans une des capsules et les pattes dans l'autre; réunissant alors les deux liquides par un arc conducteur, les contractions musculaires se produisirent aussitôt. Il remplaça alors l'arc métallique hétérogène par un arc formé d'un seul métal; et les phénomènes de contraction se manifestèrent également. Après les grenouilles, ce fut au tour des animaux vivants et morts d'être expérimentés; en présence de la constante similitude des phénomènes produits, Galvani admit l'existence d'une électricité propre et inhérente à l'économie animale, laquelle passait des nerfs aux muscles de la même manière que dans la décharge de la bouteille de Leyde. L'arc métallique interposé entre le muscle et le nerf n'était simplement que le conducteur par lequel s'opérait la décharge, Suivant Galvani, l'*électricité animale* était secrétée dans le cerveau et résidait dans les nerfs d'où elle se répandait à toutes les parties du corps dont les muscles étaient les réservoirs communs; ainsi le muscle se trouvait assimilé à une véritable bouteille de Leyde, chargée d'électricité négative à l'extérieur et d'électricité positive à l'intérieur.

Le professeur de Bologne n'était pas arrivé du premier coup à cette conception de génie. « Il est difficile, dit Matteucci, de s'expliquer par quelles vues théoriques Galvani fut conduit à établir la direction du courant électrique de la grenouille. »

Lorsqu'en 1790, il mit au grand jour sa *Théorie de l'électricité animale*, celle-ci s'appuyait sur vingt ans de travaux et de recherches assidues. La théorie de Galvani fut adoptée par la plupart des savants et des physiologistes de l'Europe; mais elle eut bientôt à compter avec ses contradicteurs dont le plus illustre et le plus ardent fut Volta, alors professeur de physique à Pavie et qui déjà s'était fait connaître par l'invention de l'électrophore, de l'électromètre condensateur et de l'eudiomètre.

Corradori, le premier, éleva des doutes sur l'électricité animale qu'il attaqua par des arguments dédaigneux à défaut d'expériences contradictoires. Ainsi comme le dit Aldini, que Galvani, son oncle, avait associé à ses travaux : « A peine l'électricité animale avait elle pris naissance que déjà l'on commençait à répandre sur elle le soupçon d'un principe extérieur..... »

Volta, à l'origine, avait adopté comme les physiciens de tous les pays, la théorie du professeur de Bologne; il répéta presque toutes les expériences de Galvani en se plaçant exclusivement au point de vue physique. Se fondant sur l'observation, qui d'ailleurs n'avait point échappé à Galvani, que la contraction musculaire est beaucoup plus énergique lorsque l'arc est formé de deux métaux, le physicien de Côme eut la hardiesse d'attribuer aux métaux le rôle actif dans le phénomène de la contraction. Il prétendit que le fluide électrique était le produit inévitable de l'attouchement des deux métaux différents entre lesquels les diverses parties de l'animal ne jouaient qu'un rôle tout à fait passif, celui de conducteur, en raison de l'humidité dont elles étaient imprégnées. La recomposition ou décharge électrique s'effectuait à travers les nerfs et les muscles et produisait ainsi la contraction. C'était le renversement de la théorie de Galvani, la négation de l'électricité animale.

Alors s'engagea, en 1797, entre Galvani et Volta une lutte des plus ardentes dont la science devait recueillir tous les fruits : lutte à jamais mémorable dont les deux adversaires, le vainqueur et le vaincu, sont sortis entourés de la même auréole de gloire.

« Plus le premier accumulait les faits pour défendre sa théorie, dit Becquerel, plus le second cherchait à la renverser en apportant de nouvelles observations à l'appui de son opinion. On crut un instant Galvani vainqueur, quand il prouva, aidé de son neveu Aldini, que l'arc métallique n'était pas nécessaire pour exciter les contractions puisqu'on les obtenait encore dans une grenouille nouvellement écorchée en mettant en contact les muscles cruraux et les nerfs lombaires; mais Volta répondit sur le champ que ce fait n'était qu'une généralisation de son principe, d'après lequel tous les corps suffisamment bons conducteurs de l'électricité se constituaient toujours, par leur contact mutuel, dans deux états électriques différents. Volta arriva de la sorte à poser ce principe général que *deux substances hétérogènes quelconques, mises en contact, se constituent l'une à l'état positif, l'autre à l'état négatif.* L'application de ce principe conduisit le célèbre physicien à imaginer la pile qui porte son nom et qui eut la plus grande influence sur les progrès de la physique et de la chimie. La pile de Volta est, suivant Arago, le plus merveilleux instrument quant à la singularité de ses effets que les hommes aient jamais inventé, sans en excepter le télescope et la machine à vapeur.

« Les partisans de Volta pouvaient croire Galvani vaincu sans retour; le chef de l'école bolonaise qui avait défendu pied à pied le terrain contre l'envahissement de l'électricité de contact eut la gloire, avant de mourir (Galvani mourut le 4 décembre 1798 à l'âge de soixante et un ans), de démontrer par une dernière expérience sans réplique l'existence de l'électricité animale que, de nos jours, Matteucci et Dubois-Raymond ont rendu de toute évidence. Après avoir posé l'un sur l'autre les nerfs lombaires de deux cuisses de grenouille disposées sur un disque de verre de façon à n'avoir au point de contact que de la substance nerveuse, Galvani fit toucher les deux cuisses et obtint une forte contraction.

La plupart des physiciens de l'époque avaient suivi avec le plus vif intérêt cette lutte de Galvani et de Volta;

ils se divisèrent en deux camps; quelques-uns attaquèrent la théorie du professeur de Pavie en envisageant la question même du contact sous un point de vue tout différent. Ainsi Wells observa qu'un seul métal, très pur de composition, ne provoquait pas de contractions tandis qu'on en obtenait avec ce même métal après l'avoir frotté doucement sur de l'étain ou sur un corps quelconque. Wells, à la suite de ses expériences, adopta le fluide électrique ordinaire comme principe actif.

Valli montra que du plomb de vitrier pris pour armature ne produit aucun effet avec un excitateur de même plomb; mais qu'il n'en est plus ainsi quand on emploie du plomb de diverses qualités. Cet expérimentateur démontra en outre que les différents métaux employés soit comme armatures, soit comme excitateurs, présentaient des phénomènes particuliers : l'or et l'argent par exemple ne produisaient que des effets très faibles. Il admit une électricité inhérente aux parties animales avec cette condition que l'intérieur du muscle est négatif et l'extérieur positif; dans tous les cas, Valli porta un rude assaut à Volta.

Mais, si Galvani était dans le vrai en affirmant l'existence de l'électricité animale, Volta n'avait nullement tort en signalant la production de l'électricité comme conséquence du simple contact de corps convenablement choisis; et néanmoins l'un et l'autre, l'académicien de Bologne, aussi bien que le professeur de Pavie, se trompaient dans l'interprétation des phénomènes, c'est-à-dire sur la véritable cause productrice de l'électricité. Leur compatriote Fabroni découvrit enfin cette cause en faisant sentir la nécessité d'une action chimique dans les effets galvaniques. Fabroni avait tiré de certains faits d'observation la conséquence que tout métal a une tendance à la combinaison avec un autre métal dès que leurs molécules viennent à se toucher: la force de cohésion qui s'oppose à la combinaison des métaux se trouvant en grande partie détruite par leur force d'attraction résultant du contact, ils acquièrent par le fait du contact le pouvoir que ne possède aucun des métaux pris séparément, celui d'attirer l'oxygène de l'air ou d'emprunter ce gaz à l'eau. Fabroni fut ainsi conduit à penser que quelques uns des effets produits sur le corps animal par les armatures métalliques appliquées aux nerfs et aux muscles recouverts d'une certaine couche d'humidité pouvaient se rapporter à une action purement chimique, au passage de l'oxygène d'une combinaison quelconque dans une nouvelle combinaison. *L'électro-chimie* venait d'être trouvée.

Quoiqu'il en soit, c'est à Galvani qu'appartient la gloire d'avoir fait la première découverte; et c'est son expérience fondamentale qui a fourni au génie de Volta les moyens d'enfanter ses immortels travaux. Dans le résumé historique qu'il a tracé d'une façon magistrale de cette époque glorieuse pour les sciences en Italie, Delavaud a fait la part qui revient à chacun dans la création de l'électro-dynamique. « C'est l'Italie, dit-il, qui eut la gloire d'être le berceau de l'électricité dynamique, puisque ce sont trois savants italiens que nous voyons tout d'abord apparaître sur la scène dans cette histoire. Tous trois hommes remarquables à divers degrés et à divers titres : le premier, physiologiste dont l'observation profonde et attentive lui valut la gloire d'être le promoteur de cette grande découverte; le second, physicien, qui la féconda; le troisième, chimiste, dont la sagacité fournit les premières données de la véritable explication des faits observés. Nous les avons vus même, pour cette explication, entrer en lutte et de cette lutte mémorable, chose inouïe, nous les avons vus tous trois sortir vainqueurs. C'est que chacun d'eux se plaçait à son point de vue : le physiologiste sentait avec raison l'existence d'une électricité animale, il crée l'électro-physiologiste; Volta saisit le fait principal, il est le véritable créateur de l'électricité dynamyque; par ses vues chimiques, Fabroni enfin mérite d'être regardé comme le promoteur de l'électro-chimie. »

Le professeur d'anatomie de Bologne ne pouvait manquer de chercher à faire profiter la science médicale de ses découvertes physiologiques; nous devons le reconnaître, la partie thérapeutique de l'œuvre de Galvani est faible; tout en apportant des idées nouvelles sur l'influx nerveux par l'assimilation des fluides nerveux et électriques, il n'a pas moins suivi les errements de ses prédécesseurs.

Nous avons dit quel était son système hypothétique sur le siège de production de l'électricité animale et sur le mode de répartition du fluide électrique dans l'économie. Dans les cas où la paralysie s'établit graduellement, Galvani supposait que le cerveau était envahi par une matière cohibante empêchant l'électricité de se rendre aux organes qui, privés de leur stimulus, ne pouvaient plus fonctionner; lorsqu'au contraire, la paralysie arrivait d'une façon brusque, elle devait être attribuée à un afflux subit et considérable d'électricité animale vers le cerveau. Les convulsions de l'épilepsie reconnaissaient les mêmes causes et l'*aura* n'était qu'un souffle électrique partant d'une partie du corps et montant au cerveau. Galvani expliquait les douleurs, les contractions fibrillaires et permanentes qui existent dans les maladies rhumatismales et la sciatique par des séries de décharges électriques se faisant constamment dans ces affections grâce aux humeurs qui en se déposant sur la surface des nerfs établissaient une communication plus facile ou plus étendue entre les nerfs et les muscles.

Dans le traitement électro-thérapique de ces maladies, Galvani employait : la bouteille de Leyde lorsqu'il y avait lieu de déterminer une action prompte et énergique; le bain électro-positif dans les cas où il s'agissait pour cause d'asthénie de renforcer la dose d'électricité naturelle; enfin le bain électro-négatif lorsqu'il y avait surexcitation et qu'il importait de soustraire une certaine quantité de fluide à l'organisme. Ce dernier moyen lu aurait donné de beaux succès. Galvani ne laisse pas que d'accorder une grande influence à l'électricité de l'atmosphère sur l'état électrique du corps humain et conséquemment sur la santé de chaque individu; dans le but d'utiliser thérapeutiquement cette électricité atmosphérique, il conseille d'armer de conducteurs les parties paralysées pendant les temps d'orage. Nous n'insisterons pas davantage; avant d'entrer dans une voie de progrès véritables, l'électricité médicale devait attendre que de nouveaux travaux et l'emploi de la pile de Volta dans le traitement des maladies aient imprimé à la découverte physiologique de Galvani un grand mouvement de développement.

Les savants de tous les pays de l'Europe, physiologistes, médecins, physiciens, et chimistes, se trouvaient alors groupés autour des deux chefs d'école du Galvanisme. Aldini, Valli, Fowler, A. de Humbolt pour ne citer dans le nombre que les plus célèbres, rangés autour de Galvani soutenaient l'existence de l'électricité

animale contre Volta, Pfaff, Crève, Ackermann, etc.

L'Académie de médecine de Paris prit un vif intérêt au galvanisme; dans le but d'en étudier les effets, elle nomma une commission chargée de répéter toutes les expériences faites depuis la découverte du professeur de Bologne. De son côté, l'Institut national de France, à qui Valli avait fait part en 1792 de ses expériences, chargeait une commission prise dans son sein de vérifier les phénomènes galvaniques. Celle-ci composée de Leroy, Vicq d'Azyr et Coulon, confirma la nouveauté des résultats obtenus par Valli dont les nombreuses expériences se trouvent consignées d'ailleurs dans ses neuf lettres sur l'électricité médicale adressées à Desgenettes et de la Methurie. Rappelons entre autres faits que ce médecin (de Pise) montra que la ligature d'un nerf près du muscle auquel il se rend, s'oppose au passage des deux électricités naturelle et artificielle. C'est encore lui qui, le premier, engendra des convulsions par le simple attouchement de deux parties de la grenouille (nerfs et muscles) sans aucune intervention des armatures métalliques, considérées jusque-là par le physicien de Pavie comme le principe générateur de l'électricité.

Valli dont les travaux sont placés par Matteucci au rang des plus remarquables sur le galvanisme avait encore cherché à déterminer l'action de l'électricité voltaïque sur les muscles de la vie organique; mais en soumettant au passage du courant le cœur, l'estomac et la vessie, il ne put jamais observer une contraction bien marquée dans ces organes.

Il serait trop long d'analyser ici tous les mémoires qui virent alors le jour; le galvanisme n'était encore qu'au berceau; la question travaille néanmoins tous les esprits et les diverses sociétés scientifiques fondent à l'envi des prix pour récompenser les meilleurs travaux; le monde médical se passionne de nouveau pour un sujet qui fait renaître les plus belles espérances. Le cerveau est une pile, les nerfs sont des conducteurs, les muscles des réservoirs d'électricité; on connaît maintenant, comme le dit Ardouin, la nature de ce fluide nerveux qui régit tout dans l'organisme; on est en droit d'espérer que les maladies nerveuses, si fréquentes et si rebelles à la guérison, céderont enfin à une action thérapeutique agissant directement sur la cause, et attaquant le mal à sa source. Les lettres de Vassali-Landi à de la Methurie sur *le galvanisme et l'origine de l'électricité animale* nous font connaître exactement les idées régnantes chez la plupart des médecins de cette époque. Vassali-Landi qui s'était appliqué a rechercher les différentes parties du corps chargées d'électricité différente; il arriva à la suite de ses études sur le sang ainsi que sur les humeurs et les solides du corps humain, à conclure que chaque organe, chaque tissu possédait une électricité libre et que la vie n'était que le résultat d'une série de phénomènes électriques.

L'état de santé, pour ce médecin, dépendait du rapport convenable que devaient présenter entre elles les quantités d'électricité positive et négative emmagasinées dans le corps; le défaut de cet équilibre entraînait l'état de maladie. Bieniva avait avancé que l'électromètre ne donnait aucun signe d'électricité chez les animaux malades. Vassali-Landi, trouvant dans ce fait la confirmation de ses idées, proposa la construction d'un électromètre d'une extrême sensibilité pour constater l'état électrique des différentes parties du corps afin d'en déduire l'état de santé ou de maladie du sujet. Chose vraiment incroyable! cette idée de Vassali-Landi devait être rééditée soixante ans plus tard et présentée comme une nouveauté.

Dans cette même année 1792, la *Société philomatique* de Paris et la *Société médicale d'émulation* recevaient, l'une de Vacca-Berlinghieri son correspondant de Pise, la seconde de Cortambert et Gaillard des communications relatives à l'étude des questions relatives au galvanisme.

L'année suivante, c'est le chirurgien Larrey qui rend compte à la Société philomatique (mai 1793) d'une expérience des plus intéressantes sur l'électricité animale. Il disséqua dans une grande longueur le nerf poplité d'une jambe qu'il venait d'amputer et découvrit ensuite le corps des muscles gastroenémiens. Touchant alors avec la pile d'argent qu'il tenait dans chaque main, d'un côté la lamelle de plomb servant d'armature au nerf et de l'autre la masse musculaire, il constata dans la jambe des mouvements convulsifs très forts, s'étendant jusqu'aux pieds. Stauk avait déjà fait cette expérience avec le même succès et Sue qui la répéta à l'hôpital militaire de Courbevoie rapporte qu'il obtint les mêmes résultats.

Citons au compte de cette année 1793, la dissertation de Pfaff sur l'électricité animale. On relève dans ce travail remarquable publié à Stuttgard l'assertion suivante : Les parties humides, telles que les muscles, les nerfs, les parties fraîches des végétaux, l'eau et les corps qui en sont imbibés ne sont pas aptes à conduire les contractions qu'on excite à l'aide des métaux. Cette opinion de Pfaff, on doit le dire, était celle de tous les physiologistes de l'époque.

En 1794, Hopl s'appuyant sur les succès qu'il venait d'obtenir à l'aide du galvanisme dans le traitement des fièvres intermittentes rebelles, soutint dans un long travail que le miasme paludéen n'existe pas : les fièvres intermittentes reconnaissent pour cause l'électricité atmosphérique.

Deux années plus tard (1796), paraissait le remarquable ouvrage de Fowler : *Expériences et observations relatives à la nouvelle découverte faite par Galvani* où se trouve étudiée pour la première fois une question des plus importantes, l'influence du galvanisme sur la circulation. Fowler parvint à constater à l'aide du microscope que la circulation du sang s'accélérait; Schmuck avait observé quelques mois auparavant l'excitabilité du cœur sous l'influence du fluide galvanique; et Pfaff, Ludwig, Crève et Wesbter avaient confirmé les observations de Schmuck en expérimentant sur des grenouilles; mais c'est Fowler qui, le premier, réussit à prouver cette excitabilité du cœur par un autre moyen que l'adaptation immédiate des armatures sur l'organe; il obtint le changement des pulsations du cœur, chez les animaux à sang chaud, en appliquant les armatures au pneumogastrique et au grand sympathique. La plus grande partie de son ouvrage est d'ailleurs consacrée à l'étude de l'irritabilité électro-musculaire.

Cet auteur vérifia expérimentalement après Cruckshand, Harghton et Monro que le tissu nerveux se régénérait en se reproduisant dans son intégrité; il confirma également les expériences de Volta relatives à l'influence de l'électricité sur les sens; et c'est à ce propos qu'il rapporte que son ami, Robinson (d'Edimbourg), découvrait par le goût les soudures dans les bijoux d'or et d'argent. Enfin, Fowler conclut de ses

études et de ses recherches expérimentales que le fluide galvanique n'a aucun rapport avec l'électricité.

L'opinion de Fowler fut adoptée par Reinhold qui publia en 1798, à Leipsick, deux mémoires où la question historique du galvanisme est traitée d'nne façon complète. « Le fluide galvanique, s'il existe, dit Reinhold après avoir discuté les opinions très diverses des auteurs, est d'une autre nature que le fluide électrique et il n'est formé que par un être animé. »

En 1799, Jadelot faisait connaître en France, par sa traduction, l'ouvrage de A. de Humboldt paru à Berlin dans le cours de l'année 1797.

De Humboldt qui s'est fait une si grande place dans l'électrophysiologie par ses expériences aussi ingénieuses que variées, s'était livré avec ardeur dès le lendemain de la découverte de Galvani à des recherches sur les contractions musculaires sous l'influence des armatures métalliques. Il esssaya les excitations galvaniques sur tous les muscles de l'organisation animale et arriva à prouver les faits suivants : le diaphragme, dans les animaux à sang chaud, est le muscle le plus facilement irritable ; le cœur et l'estomac, ainsi que tous les organes indépendants de la volonté, n'échappent pas à l'action de l'agent électrique ; en baignant les nerfs des animaux dans une solution de sels alcalins ou de chlore, l'excitabilité se trouve portée à un degré supérieur à celui qui existe dans l'état naturel. Cette dernière remarque, comme nous le verrons dans la suite, avait une très grande portée.

Dans son amour pour la science, A. de Humboldt n'avait pas hésité à expérimenter sur sa propre personne afin de détruire du même coup l'incrédulité des uns et les contradictions des autres. Ainsi Robinson et Hecker avaient publié des observations contradictoires sur l'irritation des alvéoles dentaires par le galvanisme. L'extraction d'une grosse molaire de la mâchoire supérieure fournit au savant l'occasion d'une expérience concluante ; il arma immédiatement sa langue avec une plaque d'argent et appliqua sur l'alvéole saignante l'extrémité d'un petit barreau de zinc ; à l'instant où l'extrémité libre du zinc fut mise en communication avec le premier métal, il ressentit dans l'alvéole une pulsation et une cuisson très forte en même temps qu'un flux de sang inondait la bouche. Deux jours après, la répétition de l'expérience causait encore de vives douleurs. Dans une autre circonstance, c'est à une écorchure de son poignet que de Humboldt demande les moyens de vérifier si l'application du galvanisme peut produire une irritation assez intense pour déterminer l'inflammation. « Je ne voulus pas manquer, dit-il, de profiter de cette occasion favorable pour mes expériences. L'épiderme était enlevé, mais le sang ne coulait qu'en très petite quantité. Je plaçai une armature de zinc sur la plaie et je touchai ce zinc avec une médaille d'argent. Pendant toute la durée du contact, j'éprouvai de la tension jusqu'au bout des doigts, un tremblement et un picotement dans tout l'intérieur de la main. La douleur devint manifestement plus aiguë quand le bord de la médaille toucha le zinc qu'elle n'était quand la surface plane était appliquée sur lui. L'irritation augmentait aussi l'écoulement du sang. Dès que le sang se caillait, l'armature produsait un effet beaucoup plus faible. Je fis alors avec un scapel des incisions très légères et le galvanisme que je continuai pendant plusieurs jours produisit une inflammation très marquée. »

De Humboldt, une fois engagé dans cette voie, ne devait pas s'arrêter en chemin ; il eut le courage de se faire appliquer des vésicatoires aux épaules afin d'établir d'une façon indiscutable les effets du galvanisme sur les mouvements musculaires et les sensations, dans tous les temps de son application. Ces expériences célèbres méritent, en raison de la variété et de l'importance des faits observés, d'être rapportées d'après le récit même de l'illustre patient :

« Je m'étais fait appliquer, dit Humboldt dans ses lettres physiologiques à Blumembach, des vésicatoires de la grandeur d'un écu de six francs sur les épaules, de manière qu'ils répondaient aux muscles trapèze et au muscle deltoïde ; celui du côté droit s'étendait davantage sur le dernier de ces muscles, car les contractions que le galvanisme occasionna n'étaient visibles que dans sa substance. Quand on ouvrit les vésicules, la sérosité en sortit, comme à l'ordinaire, sans couleur. Partout où elle coula sur le dos, elle laissa, en séchant, un luisant peu marqué qu'on enlevait aisément en lavant.

« Je fis couvrir la plaie du côté droit avec une plaque d'argent. A peine en eut-on approché un conducteur de zinc qu'on produisit par ce moyen un nouvel écoulement d'humeur accompagné d'une cuisson très douloureuse. Cette humeur n'était pas, comme la première, blanche et d'un caractère doux. Elle prit, en peu de secondes, une teinte d'un rouge vif et partout où elle coulait, elle laissait des raies d'un bleu rougeâtre ; l'ulcère le plus malin ne fournit pas une humeur aussi âcre et dont l'effet soit aussi prompt.

« Le phénomène était trop frappant pour que je ne l'examinasse pas plus exactement. La plaie de mon épaule gauche fournissait encore une tumeur incolore.

« Le D[r] Schallern, qui faisait ces expériences sur mon dos, commença alors à galvaniser aussi cette plaie. En quatre minutes, il y eut douleur très forte, rougeur, inflammation et des raies très visibles ; quand on eut lavé mon dos avec soin, il n'en avait pas moins l'apparence d'avoir été frappé de verges.

« Parmi tous les phénomènes dont j'entretins Scarpa à Pavie, rien ne frappa davantage ce savant que le changement de couleur de la sérosité. Il assura qu'il ne connaissait aucun stimulant qui modifiât ainsi l'action des vaisseaux et qui les excitât à la préparation d'une humeur qui, en touchant légèrement l'épiderme, pût causer une inflammation et laisser des marques rouges pendant plusieurs heures. Il m'objecta qu'une idiosyncrasie particulière ou quelque virus morbifique pouvait avoir eu part à ce phénomène et que la rougeur n'était peut être pas produite par l'irritation métallique. Quoique je fusse persuadé qu'aucune espèce d'illusion n'avait dû m'induire en erreur, je promis cependant au professeur Scarpa de répéter cette expérience sur moi-même, sans avoir égard aux légers inconvénients qui pouvaient en résulter. Je préfère pour cette raison les plaies dans cet endroit à celles du bras, les muscles de l'épaule et du dos offrant une surface plus grande, plus unie et plus commode sur laquelle, le corps étant situé horizontalement, on peut appliquer les métaux exactement et faire des expériences pendant plusieurs heures sans interruption, comme sur une table.

« Il est en outre très bon que la personne qui se prête aux expériences ne voie pas les procédés galvaniques. L'approche des métaux, les préparatifs produisent la tension de l'esprit, ce qui fait agir des irritants inté-

rieurs qui rendent très douteux le jugement qu'on a à porter sur les irritants extérieurs. On ouvrit les deux vésicules et la sérosité fut examinée avec la plus grande attention; elle était sans couleur avant que le galvanisme fût commencé; mais ensuite elle présenta les mêmes changements que dans les essais faits au printemps précédent. Il y eut de larges endroits enflammés aux téguments du bas-ventre, partout où l'humeur avait découlé. J'essayai de les laver avec de l'eau froide; mais elle augmenta si rapidement l'inflammation que mon médecin en conçut des inquiétudes ainsi que moi, et qu'aussitôt on lava le dos avec du lait tiède, sans cependant en obtenir un grand effet. Quelque active que cette humeur parût être, la rougeur qu'elle produisit n'était nullement accompagnée de douleur.....

« La sensation que le galvanisme excite en moi ne me paraît pas avoir la moindre ressemblance avec celle que le fluide électrique occasionne. C'est une douleur particulière qui est moins aiguë et moins poignante que celle que le fluide électrique produit. Je distingue dans cette sensation une pulsation propre et un sentiment de pression accompagné d'une cuisson prolongée. Le sentiment de pression était souvent si fort que je croyais avoir reçu un coup de poing sur les épaules, tandis qu'on m'assurait n'avoir touché que très légèrement les métaux. »

Humboldt vérifia de même l'expérience de G. Hunter relative à la sensation lumineuse produite par le galvanisme, soit qu'on applique une armature à chacun des yeux, soit qu'on place un métal dans les fosses nasales et l'autre sur un œil, soit enfin que l'une des armatures se trouve posée sur la langue et la seconde sur l'œil ou bien encore sur les gencives de la mâchoire supérieure.

Fowler en relatant dans son ouvrage cette expérience de Hunter, prétendait qu'on observait des contractions et des dilatations de la pupille. Humboldt ne put de même que Pfaff constater ce double mouvement pupillaire, mais il remarqua qu'après plusieurs épreuves l'œil éprouvait une faiblesse momentanée et de l'irritation consécutive. Disons qu'en utilisant cette excitation galvanique de la rétine, Warrem réussit à guérir une amaurose; et, s'il faut l'en croire, Ellinger serait parvenu, à l'aide du bain électrique et d'étincelles dirigées sur les yeux, à guérir une cataracte, des ophtalmies, des nyctalopies, une kératite ulcéreuse, et enfin un écoulement habituel des larmes.

Achard (de Berlin) avait eu l'idée d'établir une communication entre la bouche et l'anus à l'aide du zinc et de l'argent reliés par un fil métallique; il avait provoqué de la sorte une suractivité des fonctions digestives, des douleurs dans le bas-ventre, ainsi que des évacuations alvines. De Humboldt inférant de cette expérience que tous les nerfs de l'économie se trouvaient excités, se demanda si une irritation aussi active et aussi générale ne pourrait, chez des petits animaux très excitables, rappeler la vie sur le point de s'éteindre. En conséquence, il choisit une linotte qui allait expirer et établit la communication galvanique entre le bec et le rectum. L'oiseau, qui était étendu sur le dos et ne donnait plus trace de sensibilité, rouvrit les yeux, se releva sur ses pattes en battant des ailes, respira pendant six ou huit minutes et expira tranquillement,

Après avoir obtenu ces mêmes résultats sur d'autres oiseaux ainsi que sur des grenouilles, Humboldt se prit de nouveau comme sujet d'expérience. Il s'introduisit assez profondément dans le rectum une armature d'argent reliée à un fil de zinc dont il tenait l'extrémité libre dans sa bouche ; au moment du contact, il aperçut des lueurs très vives devant les yeux et ressentit une impression violente dans tout l'organisme. C'est ainsi que le savant expérimentateur fut conduit à proposer pour rappeler à la vie l'homme en état de mort apparente, tel que le noyé par exemple, l'application de ce puissant moyen d'excitation; et sous son inspiration, nous voyons Grapengiesser (de Dresde) employer ce moyen dans un cas de hernie étranglée. Il est inutile de faire ressortir toute l'importance de la tentative du médecin de Dresde. Humboldt y attachait une importance capitale comme s'il pressentait tout le succès que l'électrothérapie moderne devait, à l'aide d'une méthode soumise à des règles scientifiques, retirer de l'action du galvanisme sur l'intestin.

Voici l'observation de Grapengiesser : son malade était atteint d'une hernie scrotale étranglée, et, par suite d'une gangrène étendue, une portion notable du gros intestin faisait issue au dehors à travers les téguments détruits.

« J'armai, dit Grapengiesser, une portion de l'intestin avec de l'argent et l'autre avec du zinc. A peine le contact fut-il établi entre les armatures que le mouvement péristaltique se trouva considérablement augmenté et que les ondulations se succédèrent rapidement. Le malade éprouva une cuisson d'une espèce particulière dans les endroits touchés par les métaux. Le galvanisme parut augmenter la circulation des glandes muqueuses et celle des vaisseaux exhalants et rendre leurs sérosités plus abondantes.

« De grosses gouttes de suc intestinal coulèrent en peu de minutes sur les métaux. Me rappelant les expériences relatives aux effets des alcalis sur les nerfs, j'humectai légèrement la surface de l'intestin avec du carbonate de potasse en déliquescence; le mouvement vermiculaire devint alors à mon grand étonnement, au moins une fois plus fort qu'il n'était auparavant, quoiqu'il n'y eût qu'une armature; le malade sentit en même temps la cuisson augmentée. Je n'attribue ce phénomène qu'au changement de l'incitabilité, car la sensation que produisait la dissolution alcaline sans irritation métallique était très faible et passagère. »

On peut se rendre compte par cet aperçu de l'étendue de l'œuvre électrophysiologique de Humboldt; ses travaux, aussi remarquables par le nombre et la variété des recherches expérimentales que par la nouveauté et la valeur scientifique des résultats, ont exercé une légitime et durable influence sur le mouvement général des études galvaniques en Europe.

Maintenant quelle est la conclusion générale que l'illustre savant a tirée de l'ensemble de ses études ? S'est-il rallié à la théorie de Galvani ou bien à celle de Volta ? Humboldt a préféré rester dans l'indécision plutôt que de se prononcer; après avoir rappelé que Galvani, Aldini, Valli, Vassali, Corrodori et Darwin considèrent le fluide galvanique comme identique au fluide électrique, tandis que Fowler, Cavallo et Creve rejettent cette identité, l'illustre savant se contente de reconnaître dans les deux fluides des analogies puissantes en même temps que des dissemblances complètes.

Les physiciens de l'époque considéraient généralement, suivant l'idée émise par Deluc (de Genève), l'électricité comme un fluide composé; mais Gren admettait dans le fluide électrique une substance combustible et un acide; de son côté, Lichtemberg pensait qu'il conte-

nait du calorique, de l'oxygène et de l'hydrogène, tandis que, suivant Lampadius, il renfermait du calorique, du phlogistique, de la lumière et une base phosphorescente; enfin d'autres encore soutenaient, en s'appuyant sur une expérience de Priestley, que l'électricité agit comme un acide faible. On conçoit l'embarras pour un physiologiste de se prononcer entre toutes ces idées si différentes, si compliquées, si obscures et disons-le, si éloignées les unes et les autres de la vérité. En somme, si Humboldt n'est pas absolument partisan de l'électricité animale, il n'admet pas non plus que les organes soient inertes par eux-mêmes et ne s'excitent que par la seule action de l'électricité produite par le contact des métaux; les parties animales possèdent un fluide inconnu qui s'accumule dans les nerfs et les muscles et peut seul déterminer des phénomènes d'excitabilité. Ainsi donc, le stimulus qui se manifeste par le galvanisme existe dans les organes excitables eux-mêmes et le rôle que jouent dans ces phénomènes les métaux et les substances faisant partie de la chaîne n'est que secondaire. Ces métaux augmentent le stimulus, mais n'en sont point la source. Humboldt semble avoir résumé ses vues théoriques dans les lignes suivantes : « On sait que l'oxygène se combine et que le sang s'oxyde par l'action musculaire ; on sait aussi que le fluide galvanique est un agent des mouvements musculaires; d'après cela je suppose qu'il y a un rapport entre ce fluide et l'oxygène. »

Nous voici à l'année 1800; le siècle vient de s'ouvrir et l'électricité entre avec l'immortelle découverte de Volta dans sa grande ère de développement et de progrès merveilleux. L'illustre physicien qui, en renouvelant plusieurs fois le contact des deux disques cuivre et zinc, leur séparation et l'attouchement de l'un d'eux avec le condensateur était parvenu à produire de vives étincelles, imagine de former une longue colonne de couples métalliques disposés dans le même ordre et séparés les uns des autres par une rondelle de drap mouillé; il obtient une source constante de fluide électrique.

La pile de Volta est à peine trouvée que les chimistes s'en emparent; ils la modifient bientôt dans l'accroissement de sa puissance, dans la durée de son fonctionnement, ainsi que dans le règlement de sa marche et de son action. Dès lors la science électrique existe; elle pénètre dans les autres sciences qui voient leurs limites reculer jusqu'à l'infini.

Seule la médecine, il faut en convenir, reste en quelque sorte en dehors de ce mouvement prodigieux d'impulsion et de progrès qu'apporte partout avec elle l'agent électrique; et cela, malgré des efforts multipliés, malgré le nombre et la valeur des expériences des physiologistes; malgré les tentatives poursuivies avec autant de persévérance que de conviction par des médecins distingués de tous les pays de l'Europe. A vrai dire les espérances qu'on avait fondées sur la nouvelle électricité étaient trop élevées pour ne pas entraîner le découragement avec la perte des illusions. En vérité, l'électricité pouvait-elle donner à Bichat, qui le lui demandait, le secret de la vie et de la mort ; aux praticiens, la guérison de toutes les maladies ?

De là les essais infructueux et les insuccès décourageants, les divergences contradictoires des idées théoriques et la confusion des moyens d'application.

Avant de retirer des avantages sérieux et certains de l'application thérapeutique des forces électriques, il fallait tout d'abord acquérir une connaissance approfondie des propriétés générales du fluide électrique agissant soit comme force physique, soit comme force chimique sur les différentes parties de l'organisme; et l'on ne possédait encore à l'époque que des notions superficielles en électro-physiologie et à plus forte raison en électrothérapie. « La marche de l'esprit humain, a dit Claude Bernard, est toujours la même dans toutes les sciences, c'est d'abord une période obscure, empirique, dans laquelle on agit en quelque sorte instinctivement ou par intuition ; ensuite, une seconde période dans laquelle on observe de plus près, afin de saisir la loi des rapports naturels des phénomènes dont on veut prévoir la marche, enfin une troisième période dans laquelle on découvre par l'analyse expérimentale les causes des phénomènes en déterminant exactement les conditions dans lesquelles ils s'accomplissent et dans lesquelles il faut se placer pour agir sur eux. C'est alors seulement que la science est complète, car la théorie peut devenir le flambeau directeur d'une pratique efficace. »

La science médicale devait encore attendre au moins trente années avant d'atteindre cette troisième période féconde en résultats, tandis que d'autres sciences telles que la chimie allaient y entrer de plain-pied; mais on était alors déjà sorti de la phase d'empirisme et d'évolution aveugles; aussi serait-ce commettre une erreur capitale que de considérer comme stériles toutes les nombreuses études qui ont suivi la découverte de la pile; ces travaux si divers et poursuivis sans aucune méthode rigoureusement établie, n'ont pas moins contribué par leurs quelques rares succès, aussi bien que par leurs revers éclatants, à découvrir la voie scientifique de l'électricité médicale.

Dans l'année même qui suivit la découverte de Volta, le collaborateur de Humboldt publiait à Berlin un ouvrage où se trouvent consignés les résultats thérapeutiques du galvanisme dans l'application médicale. Laissant à d'autres le soin de résoudre la question de l'identité des fluides électrique et galvanique, Grapengiesser après avoir employé dans le principe une pile de 150 couples environ, préconise l'usage d'un nombre très restreint de couples à la condition toutefois de supprimer la résistance considérable de l'épiderme au passage du fluide par la dénudation préalable des parties à l'aide de petits vésicatoires. Ritter avait publié précédemment le résultat de ses expériences sur l'action particulière de chacun des deux pôles; il avait trouvé que, lors de l'application d'un courant galvanique sur un nerf, la plus forte secousse avait lieu au pôle zinc au commencement et pendant la durée de la fermeture de la chaîne, tandis que cette secousse n'a lieu à l'autre pôle qu'à l'ouverture seulement du courant. Grapengiesser vérifia ce résultat en contestant néanmoins au pôle cuivre ou argent, comme le prétendait Ritter, une action déprimante, et au pôle zinc une action excitante.

Remak tout en n'ajoutant pas grande foi aux observations de guérison d'amaurose et de cécité du médecin de Dresde, reconnaît que Grapengiesser est le premier qui ait employé le courant continu avec succès dans le traitement des contractions paralytiques. « Les effets du galvanisme varient selon la nature des pôles mis en contact avec les parties malades, » disait le collaborateur de Humboldt. Aussi traitait-il les paralysies des extrémités par les *courants descendants*, en faisant mettre le pied ou la main du malade dans un vase rempli d'eau où plongeait l'électrode négative, tandis que l'électrode positive était

appliquée au moyen d'éponges humides suivant les indications de Wœlcker sur les troncs nerveux de la racine du membre. Il n'est pas sans intérêt de rapporter ici l'observation relative à la guérison de sa malade hémiphégique depuis quatre ans : — « L'articulation du coude était courbée par un certain raccourcissement tétanique des muscles, les doigts étaient fléchis dans la main et il fallait employer une très grande force pour parvenir à les ouvrir. Cette raideur de l'articulation, ainsi que les contractions des doigts disparaissent à chaque application du galvanisme et permettent facilement à la malade, l'extension du bras et des doigts. »

Dans son traité publié en 1802, Jacobi d'Eutin qui s'était basé sur les expériences de Volta, de Fowler, de Humboldt, etc., rapporte les résultats plus ou moins heureux qu'il aurait obtenus en traitant par le galvanisme la cécité et la surdi-mutité. Rappelons à propos de cette dernière affection que Sprenger, pharmacien à Jever, affirmait qu'elle était toujours curable et que Volta lui-même avait essayé de guérir quelques surdités à l'aide du courant de sa pile.

Cette même année vit paraître l'ouvrage de Struve, qui n'est qu'une compilation ; l'auteur après avoir rassemblé tous les divers cas de guérison de ses devanciers, conclut à l'application efficace du traitement électrique dans toutes les affections quelles qu'elles soient. Citons enfin dans ce grand mouvement de vertige électrique qui s'était emparé des médecins de l'Allemagne, le travail publié en 1803 par Augustin (de Berlin) : *Essai d'une histoire complète et systématique de l'électricité galvanique.* Augustin qui se servait dans les cas de paralysie de courants descendants interrompus à intervalles égaux, ne reconnaît en somme de vertu curative au galvanisme que dans les affections asthéniques, telles que hémiplégie, paralysie des extrémités, aménorrhée, maladies nerveuses générales, mort apparente, etc. Voici un cas de guérison obtenu par Augustin qui mérite d'être rapporté : un enfant de dix ans, atteint de fièvre intermittente rebelle, fut pris d'attaques de catalepsie qui le rendirent paralysé d'un bras et d'une jambe. Cet état paralytique avec faiblesse intellectuelle très accusée durait depuis un an lorsque le petit malade, dont le bras avait perdu tous ses mouvements, ainsi que la main dont les doigts se trouvaient dans un état de flexion permanente, fut soumis au galvanisme. Au bout de trois mois de traitement journalier par un courant descendant allant du creux de l'aisselle au bout des doigts, il se produisit une amélioration telle que l'enfant, tout en devenant plus gai et plus éveillé, put mouvoir son bras à volonté et étendre tous les doigts de la main. L'état général s'était en même temps modifié.

L'ouvrage d'Augustin où l'auteur consigne outre ses observations personnelles des cas de guérisons ou d'améliorations de paralysie appartenant à Haller, Schaub, Marcus, Tréviranus, Weber, etc., clot pour ainsi dire, dit Remak, pour un certain nombre d'années, l'histoire de l'emploi médical du galvanisme en Allemagne, et il se passera une longue période avant qu'on reprenne à nouveau l'étude des courants galvaniques.

Cependant, le même courant d'études régnait en France où Volta s'était rendu en 1801, sur l'invitation du vainqueur de l'Italie, pour répéter devant l'Institut national ses expériences sur l'électricité par contact. Toutes les sociétés savantes s'occupaient alors de cette grande question; tandis que les physiologistes dans leurs laboratoires et les médecins dans leurs hôpitaux faisaient des recherches expérimentales ou des applications thérapeutiques, l'Académie des sciences avait nommé de son côté une Commission chargée de répéter les expériences galvaniques faites depuis 1790. Elle se composait de Coulomb, Sabattier, Pelletan, Charles, Fourcroy, Vauquelin, Guyton et de son rapporteur Hallé, qui en résuma les travaux dans un remarquable mémoire.

La Commission reconnut une différence entre le fluide électrique et le fluide galvanique dont les effets sont plus pénétrants et plus intenses. Elle établit que des parties malades, insensibles aux étincelles et même aux chocs de la bouteille de Leyde, devenaient le siège de sensations fortes, de picotements et même de brûlures sous l'influence du galvanisme; de même des contractions musculaires ne pouvant être rappelées par la commotion de l'électricité par frottement, se trouvaient réveillées par le courant de la pile voltaïque. Elle admit que la durée de l'action de l'électricité dynamique pourrait bien être un moyen de succès dans les paralysies rebelles à l'électricité statique.

La commission qui insiste avec raison, pour l'exactitude tant des expériences que de leur appréciation, sur la nécessité de s'assurer toujours de l'état de santé générale de l'animal, constata encore les faits suivants :

L'arc animal peut être formé ou par des nerfs et des muscles contigus entre eux ou par des nerfs seulement; le nerf est donc la partie essentielle.

La ligature ou la section du nerf n'interrompent pas l'arc animal si les parties liées ou divisées restent contiguës entre elles. Les muscles étant toujours les organes où vont en définitive se terminer les nerfs compris dans l'arc animal complet, il en résulte que les muscles affectés sont toujours ceux qui répondent à l'extrémité de l'arc la plus éloignée de l'origine des nerfs qui le composent.

Lorsque l'origine de tous les nerfs qui composent l'arc animal est tournée vers une de ses extrémités, les convulsions galvaniques se produisent uniquement dans les muscles répondant à l'autre extrémité.

La disposition de l'arc excitateur la plus favorable aux contractions est celle où il entre trois pièces au moins, de différente nature, prises parmi les métaux, l'eau et les substances humides, charbonneuses ou animales dénuées d'épiderme. Cet arc pourrait être efficace, lors même qu'il n'est formé que d'une seule substance, mais alors il faut que toutes les parties ne soient pas homogènes.

L'influence galvanique paraît s'exciter par l'exercice, s'épuiser par la continuité du mouvement et se réparer par le repos. Il résulte de là que *la multitude des causes qui influent sur les résultats des expériences galvaniques doit inspirer beaucoup de réserve sur les conséquences à en tirer.*

La susceptibilité électrique des animaux épuisés par des expériences répétées peut être rétablie par l'étincelle. L'immersion des muscles et des nerfs dans l'alcool et les solutions opiacées affaiblit et va même jusqu'à éteindre leur susceptibilité.

Les muscles des animaux tués par des décharges électriques acquièrent un accroissement de susceptibilité galvanique; cette même propriété subsiste sans altération chez les animaux asphyxiés par la submersion dans le mercure, par le gaz hydrogène, etc.; elle s'affaiblit au contraire chez les asphyxiés par le gaz

hydrogène sulfuré, l'azote, l'ammoniaque et s'anéantit chez les êtres suffoqués par l'acide carbonique.

Ainsi qu'on le voit, les recherches des membres de la Commission se portèrent sur une foule de points; et, si l'on peut s'étonner des résultats relativement peu nombreux qui furent le fruit d'une si grande somme de travail et d'efforts, il faut avec Becquerel reconnaître que les savants expérimentateurs n'ont pas toujours observé les règles qu'ils ont eux-mêmes posées pour assurer l'exactitude et la bonne appréciation des fautes. On retrouve d'ailleurs ces mêmes faits dans la plupart des recherches sans nombre qui furent faites dans les premières années du siècle : les animaux sont pris au hasard, à des degrés de vitalité très variables, le nombre des éléments de la pile est rarement relevé, etc.

Quoi qu'il en soit, les expérimentateurs de cette époque avaient bien observé que l'action d'un courant continu varie suivant le sens dans lequel on le dirige. Ainsi, dans le chapitre consacré au galvanisme, dans sa *Physiologie* de l'an IX, Richeraud déclare que la direction donnée au courant par la manière de disposer les pôles zinc et cuivre est la chose la plus importante à considérer, si l'on veut obtenir de bons effets thérapeutiques. Il conseille de placer dans les cas de paralysie ou d'affaiblissement de la tonicité musculaire, le pôle positif le plus près possible de l'origine des nerfs, tandis que le pôle négatif doit être appliqué sur les muscles dont on veut réveiller la contractilité. Pfaff, qui soutenait cette même opinion, usait au contraire dans les affections spasmodiques du courant ascendant : il calmait le système nerveux en appliquant le pôle zinc le plus près possible de l'origine centrale des nerfs et l'argent vers leur terminaison périphérique.

Dans le cours de l'année 1802, Sue fait paraître son *Histoire du galvanisme ;* cet ouvrage est encore de nos jours, pour ceux qui veulent étudier dans ses moindres détails la période d'évolution si curieuse et si mouvementée de l'électro-dynamie, une mine des plus riches en renseignements de tous genres. Qu'il nous suffise de dire ici que l'auteur qui s'est contenté d'exposer tous les travaux des expérimentateurs de l'Europe sans se perdre dans la discussion de leurs théories si diverses, a tracé un tableau aussi exact que complet de la science de son temps.

L'auteur du *Traité sur la vie et la mort*, s'était appliqué à déterminer l'action du galvanisme sur les muscles de la vie animale et sur ceux de la vie organique; il obtint, en agissant sur les nerfs qui animaient les premiers, de violentes contractions; mais la galvanisation des nerfs sympathiques ne lui donna que des résultats à peu près nuls, et Bichat en conclut dans son immortel ouvrage qu' « il sera toujours vrai de dire que, sous le rapport de ces phénomènes comme sous tous les autres, une énorme différence existe entre les muscles de la vie animale et ceux de la vie organique. »

Tous les physiologistes les plus distingués de l'Europe entraînés par l'exemple de Bichat cherchaient alors à pénétrer les causes des phénomènes essentiels de la vie au moyen du galvanisme. Dès l'année 1803, notre Académie des sciences reçut un mémoire relatant les expériences faites sur des suppliciés par Vassali Landi, Guilo et Rossi; ces expérimentateurs annonçaient avoir constaté que le cœur de trois suppliciés se contractait par le galvanisme pour perdre sa contractilité quarante minutes après la mort, tandis que les muscles des membres répondaient encore à l'excitation électrique. Ces résultats se trouvaient en contradiction complète avec les expériences de Haller; Nysten reprit l'étude de cette question si controversée et publia à la fin de cette même année un mémoire dont voici les conclusions :

La contractilité du ventricule aortique du cœur s'éteint peu de temps après la mort et toujours plus promptement que celle des autres organes contractiles.

Les intestins et l'estomac perdent ensuite successivement leur faculté contractile.

La vessie urinaire perd sa contractilité un peu après l'estomac.

Le ventricule pulmonaire conserve en général sa contractilité plus d'une heure après la mort.

Les iris perdent leur excitabilité quinze minutes après l'œsophage.

Les muscles de la locomotion viennent ensuite. En général, ceux du tronc perdent leur contractilité avant ceux des membres abdominaux, et ceux-ci avant ceux des membres thoraciques; mais cette propriété s'anéantit dans ces organes d'autant plus tard qu'ils ont été moins exposés au contact de l'air, et ils présentent à cet égard des différences très grandes; lorsqu'ils ont été à l'abri du contact de l'air, ils ne perdent quelquefois leur contractilité que sept à huit heures après la mort.

Les oreillettes, tant celle du cœur aortique que celle du cœur pulmonaire, continuent de se contracter sous l'influence galvanique lorsque les autres organes musculaires n'exercent plus aucun mouvement, et l'oreillette pulmonaire est de toutes les parties du cœur celle qui conserve toujours le plus longtemps la faculté contractile. Cependant la portion de la veine-cave qui avoisine cette oreillette, se contracte aussi d'une manière très marquée par le galvanisme, et quelquefois pendant un temps aussi long que l'oreillette elle-même. L'aorte est entièrement insensible à l'excitation galvanique.

Ainsi l'expression *primum vivens* s'applique réellement au cœur tout entier, tandis que l'*ultimum moriens* ne doit s'entendre que du ventricule droit; et Haller avait donc eu raison de dire : *Ergo hæc auricula recte ultima moriens Galeno dicta est et Harveio.*

Nysten rechercha en outre si les maladies exerçaient une influence sur la contractilité musculaire; il établit par une série d'expériences que cette contractilité se trouve affaiblie par la marche et par la longueur de l'affection morbide plutôt que par sa nature. Ainsi le pouvoir contractile des muscles, qui est simplement touché dans les maladies aiguës, se trouve profondément altéré dans les maladies chroniques, surtout dans celles où la nutrition est le plus lésée. Chez des hommes vigoureux, emportés en quelques jours par des pneumonies, le galvanisme éveillait les contractions musculaires 13 et même 15 heures après la mort, tandis que chez deux sujets atteints l'un de péritonite chronique et l'autre de phthisie, morts dans un états de cachexie profonde, la contractilité des organes musculaires s'était trouvée complètement anéantie au bout de 2 h. 45' chez le premier, et de 1 h. 30' chez le second. Loin d'être amené par ces résultats à partager l'opinion de Crève qui avait vu dans le galvanisme un sûr moyen de reconnaître la mort apparente de la mort réelle, Nysten fait très judicieusement remarquer que la résultante de l'ensemble des actions de l'économie animale s'arrête lorsqu'un des trois organes essentiels

qui forment le trépied vital — le cerveau, le cœur et le poumon — cesse de fonctionner; mais la vie de l'individu finie, les différents tissus dont est formé son corps ne perdent pas immédiatement leurs propriétés spéciales; celles-ci peuvent encore être excitées pendant le temps qui précède l'extinction du tissu lui-même. Enfin Nysten, contrairement à l'opinion de Haller, croit devoir conclure de l'ensemble de ses recherches que la contractilité est une propriété inhérente à la fibre musculaire et indépendante de l'influx nerveux.

C'est seulement en 1804, c'est-à-dire plus de dix ans après la découverte de Galvani, que Jean Aldini fit paraître son *Essai historique et expérimental sur le Galvanisme*. Associé à tous les travaux de son oncle, Aldini ne s'était pas laissé écraser sous le poids du triomphe de Volta; pendant la retraite forcée de l'illustre professeur de Bologne frappé par la plus injuste des disgrâces, il avait seul continué la lutte contre les partisans de l'électricité par contact et après la mort de Galvani, il s'était fait l'apôtre de l'électricité animale. C'est ainsi qu'Aldini avait parcouru l'Europe afin de conquérir à ses idées les sociétés savantes par des expériences de la plus haute portée. Ces expériences, dit A. Becquerel, sont très curieuses et méritent d'être lues dans la description originale. En somme, l'œuvre d'Aldini est considérable; elle a complété celle de Galvani et puissamment contribué à prouver l'existence de l'électricité animale.

Des deux volumes qui composent son ouvrage, le premier seul intéresse la science médicale, et mérite par son importance qu'on en donne ici une analyse succinte. Il est divisé en six parties dont la première est consacrée à l'étude de la nature et des propriétés générales du galvanisme. Aldini rend compte de ses expériences multiples et probantes sur les animaux à sang chaud; ainsi, pour montrer que l'électricité animale est la seule cause des contractions musculaires, il étend sur une table isolée le tronc d'un veau dont la poitrine et l'abdomen ont été vidés de leurs organes pour découvrir les muscles psoas; deux personnes également isolées se tiennent par les mains mouillées d'eau salée; l'une d'elles touche la moelle épinière du veau tandis que l'autre approche du psoas les muscles d'une grenouille préparée. Au moment du contact la grenouille qui joue le role d'appareil électroscopique est prise de convulsions; les deux personnes rompent la chaîne et toute contraction cesse dans la grenouille.

Aldini assimile le fluide galvanique à l'électricité, mais il admet en même temps que le fluide électrique subit dans le corps des animaux quelques changements provenant de son mode de production ou bien de la nature des conducteurs. La pile n'est pour lui qu'un appareil composé d'une série de petites bouteilles de Leyde.

Dans sa deuxième partie, l'auteur traite du pouvoir du galvanisme sur les forces vitales; ce sont les grands animaux — bœufs, chevaux et chiens — sur lesquels expérimente d'Aldini, qui se servait d'une pile de 100 éléments d'argent et de zinc; il montra que, pour obtenir les plus fortes contractions, il fallait établir l'arc des oreilles à la moelle épinière. Voici de quelle façon les membres de notre Institut rendent compte d'une de ses expériences : « Aldini, après avoir coupé la tête d'un chien, fait passer le courant d'une forte pile : ce seul contact excite des contractions véritablement effrayantes. La gueule s'ouvre, les dents s'entrechoquent, les yeux roulent dans leurs orbites et si la raison n'arrêtait l'imagination frappée, l'on croirait presque que l'animal est rendu à la souffrance et à la vie. »

En 1802, Aldini avait eu l'occasion, en présence d'une assistance nombreuse et avec le concours du savant anatomiste Mondini, d'essayer le pouvoir du galvanisme sur les corps de deux suppliciés. Il fit contracter les muscles de la tête et observa que le galvanisme excitait fortement la sensation salivaire. Après avoir mis en contact les deux têtes par leur section cervicale, il plaça un des pôles de la pile dans l'oreille droite d'une des têtes, et l'autre pôle dans l'oreille gauche de la seconde tête : « Il fut merveilleux, dit-il, et même effrayant de voir les deux têtes faisant d'horribles grimaces l'une contre l'autre; de sorte que quelques-uns des spectateurs qui ne s'attendaient pas à de pareils résultats en furent véritablement épouvantés. » C'est le lieu de reproduire ici pour la comparer à celle d'Aldini l'expérience célèbre que fit en 1818, à Glascow, le docteur Andrew Ure sur le corps d'un pendu immédiatement après l'exécution et avec une pile de 270 plaques.

Le cadavre de l'assassin Clysdade, acheté par le Dr Ure, fut décroché de la potence après une heure de suspension. Il n'avait éprouvé aucune convulsion et son visage présentait un aspect naturel lorsqu'il arriva dans l'amphithéâtre du médecin.

Un des pôles ayant été mis en communication avec la moelle épinière, dit Becquerel, l'autre avec le nerf sciatique, à l'instant même tous les muscles du corps se contractèrent de mouvements convulsifs.

En faisant mouvoir un des conducteurs de la bouche au talon, le genou étant plié, la jambe fut lancée avec tant de violence qu'elle faillit renverser une personne qui avait essayé de prévenir l'extension.

Le Dr Ure parvint à imiter jusqu'à un certain point le jeu des poumons; en dirigeant le courant de la moelle épinière au nerf ulnaire, on vit aussitôt les doigts se mouvoir avec agilité; en faisant passer la décharge de l'une à l'autre oreille humectée d'eau salée, les muscles du visage éprouvèrent d'horribles contractions; les mouvements étaient désordonnés et ne représentaient qu'imparfaitement ceux qui ont lieu sous l'empire de la vie.

Pour revenir à Aldini, il vérifia également l'action du galvanisme sur le canal intestinal, en répétant devant la commission de l'institut sur l'intestin d'un veau l'expérience de Grapengiesser; quoi qu'il en soit, il n'osa pas se prononcer d'une façon formelle entre Nysten et ses adversaires dans l'importante question de l'influence galvanique sur le cœur et sur les muscles de la vie organique en général.

C'est dans sa troisième partie qu'Aldini aborde l'application du galvanisme à la médecine; il étudie d'abord les différences qui existent entre l'administration de l'un ou l'autre fluide et conseille l'application de l'électricité dans le traitement des affections suivantes : cécité sans désorganisation de l'organe, affaiblissements simples de la vue, surdités nerveuses, paralysies, sciatiques, affections rhumatismales, hernies et étranglement interne, goître, folie, etc., etc.

Enfin, Aldini a résumé dans le dernier chapitre de son premier volume les effets physiologiques du galvanisme. Il établit entre autres choses les faits suivants : au point de contact des électrodes avec la peau, il y a un sentiment d'ardeur qui va jusqu'à la cuisson, de la rougeur, du gonflement et formation d'une escharre; si l'épiderme est enlevé, le sentiment de brûlure peut

devenir insupportable. Les effets du fluide galvanique appliqué à la tête produisent généralement une sensation lumineuse, des bourdonnements d'oreille, des sensations gustatives. Le courant circulant de la bouche à l'anus provoque souvent d'abondantes évacuations alvines, etc.

Si ce fait devenu de nos jours d'une importance capitale, — l'influence de la direction du courant — a complètement échappé à l'éminent et digne continuateur de Galvani, Aldini ne réussit pas moins par l'activité de son dévouement et par la valeur de ses écrits à faire briller d'un vif éclat l'électricité médicale; après lui, les enthousiasmes s'éteignent brusquement et l'électrothérapie passe encore une fois d'une vogue imméritée au plus dédaigneux abandon; il se trouve bien encore des expérimentateurs, mais ceux-ci semblent plutôt aiguillonnés par une vaine curiosité que préoccupés de faire avancer la science; quant aux journaux de cette époque, ils ne renferment que de loin en loin quelques articles annonçant de rares guérisons qui n'intéressent d'ailleurs plus le monde médical.

En 1810, Maurice publie, il est vrai, un traité d'électricité médicale; mais cette œuvre indigeste est considérée généralement comme une réclame en faveur d'un charlatan électriseur qui jouissait alors d'une grande renommée, le physicien Girardin.

« J'ai vu, moi, dit Sarlandière, le physicien médicastre Girardin faisant métier de guérir à l'abbaye de Saint-Germain, me soutenir avec un aplomb scientifique imperturbable qu'il guérissait infailliblement toutes les inflammations et irritations quelconques avec la méthode négative; tandis qu'à tous les paralytiques, les scrofuleux, les hydropiques, les affaiblis, les mourants, il leur administrait des forces par la méthode positive, pourvu qu'ils payassent d'avance... et, en me tenant hardiment ce langage avec la jactance qu'on lui a connue, il dirigeait sur les malheureux couverts de furoncles et sur ces furoncles déjà excessivement douloureux, des commotions qui arrachaient des cris déchirants à ces pauvres patients, en leur promettant une prompte guérison. La même chose advenait pour des érysipèles, des douleurs articulaires avec rougeur et gonflement ».

Peut-on trouver une meilleure preuve que ce passage (1817) d'un des rares médecins qui avaient encore foi dans la méthode électro-thérapique, pour établir en quel état d'abandon et entre quelles mains était tombée l'électricité médicale. Sarlandière n'avait pas su résister au fol engouement du public pour Girardin; il avait adressé à cet habile et éhonté charlatan plusieurs de ses malades. Ce sacrifice à l'opinion lui servit de leçon; il électrisa lui-même dans la suite et la science ne fit qu'y gagner, car Sarlandière réussit à rendre quelque faveur au mode de traitement électrique par la publication de plusieurs mémoires estimables. On lui doit en outre l'*électro-puncture* qui est devenue d'une application journalière en chirurgie.

L'acupuncture, tirée de l'oubli par Dujardin en 1774 et expérimentée par Heine et Bretonneau à la suite de la publication du mémoire de Berlioz (1811), avait été brillamment remise en pratique par J. Cloquet comme moyen de calmer les douleurs névralgiques; Sarlandière conçut l'idée de se servir des aiguilles implantées dans les organes comme de conducteurs destinés à y faire pénétrer avec autant de sûreté que de promptitude les deux fluides électriques.

« En 1823 et 1825, époque à laquelle je publiai pour la première fois mes travaux sur l'électro-puncture, dit Sarlandière (*Journal des connaissances médico-chirurgicales*, 1836), je croyais que toutes les lésions du mouvement devaient se traiter par l'électricité, et toutes celles de la sensibilité par le galvanisme; aussi pratiquai-je alors l'électro-puncture au moyen de l'électricité et l'électro-puncture au moyen du galvanisme; c'est-à-dire que les aiguilles implantées de manière à avoisiner ou même traverser les nerfs servaient de conducteurs au choc électrique ou à l'aura galvanique. Mais l'expérience a rectifié depuis mon opinion à cet égard. Le choc électrique est presque aussi bien reçu lorsqu'il frappe la peau qui avoisine les nerfs lésés que lorsqu'une aiguille le transmet immédiatement; il n'y a d'exception que pour les nerfs très profonds, tandis que le galvanisme doit toujours être conduit par les aiguilles, à moins qu'on n'agisse sur des parties dénudées, attendu que l'épiderme est un corps isolant qui ne devient conducteur du fluide galvanique que lorsqu'il est enflammé. J'ai donc du abandonner l'emploi des aiguilles dans les applications de l'électricité et le réserver exclusivement pour l'administration du galvanisme. »

C'est donc bien à Sarlandière, quoiqu'on ait tenté de le contester, que revient le mérite d'avoir doté la médecine de la *méthode électrolytique* comme on appelle aujourd'hui la galvano-puncture. Nous n'avons pas à dire ici les résultats que l'électropuncture a donnés dans ses applications variées; qu'il nous suffise de rappeler, en invoquant les succès de Pétrequin, de Ciniselli, de Duncan et de Dujardin-Beaumetz, que grâce à cette méthode, la médecine ne se trouve plus désarmée contre une maladie qui ne servait qu'à faire éclater son impuissance : nous voulons parler des anévrysmes de l'aorte.

Dès l'origine le procédé de Sarlandière fut accueilli avec faveur et pratiqué avec succès par Magendie qui se livra de 1830 à 1840 à de nombreuses expériences.

Cet illustre médecin de l'Hôtel-Dieu enfonçait une des aiguilles le plus près possible de l'origine du nerf et l'autre vers sa terminaison; les résultats remarquables qu'obtint Magendie se trouvent consignés dons son *Journal de physiologie* et dans les thèses de deux de ses élèves, Constantin James et de Puisaye. C'est ainsi que l'emploi de l'électro-puncture se généralisa et devint d'une pratique constante; ce procédé réalisait un grand progrès : il présentait le singulier avantage de localiser parfaitement l'électrisation et de donner des effets énergiques, réels et durables.

Cependant, Rayer et Andral introduisaient de leur côté l'électricité galvanique dans leurs services où l'on traita à l'aide de la pile à auges (20 à 40 couples) des paralysies de toutes espèces; la plupart des médecins suivirent cet exemple donné par les maîtres des hôpitaux: mais si l'on assiste alors (1830 — 1840) à un véritable mouvement de réveil de la question, ce n'est encore là toutefois qu'une nouvelle période de tâtonnements; on commence néanmoins à remarquer, à travers les résultats contradictoires, une certaine méthode scientifique dans l'application. Malheureusement les nombreux travaux de cette époque sont complètement oubliés sinon inconnus de nos jours; cela tient sans doute à leur éparpillement dans tous les divers recueils et journaux scientifiques; ils sont notés pour la plupart dans les *Traités de matière médicale et thérapeutique de Trousseau* (1re édition) *et de Galtier* dans le

grand *Traité de physique de Becquerel père*, dans *la thèse de C. James*, dans *les thèses de concours d'agrégation de Gavarret et de Regnault ;* dans *l'art. électricité du dictionnaire en* 30 *volumes de M. Guérard*, etc.

La Beaume avait publié à Londres en 1824 un ouvrage sur le galvanisme avec des observations sur ses propriétés chimiques et sur son efficacité dans les maladies chroniques. Fabré-Pelaprat donna en 1828 sons le titre : *du galvanisme appliqué en médecine* une traduction de cet ouvrage; si les résultats des plus heureux annoncés par l'auteur ne paraissent, d'après Tripier, devoir inspirer qu'une confiance très médiocre en raison de l'insuffisance des preuves, les notes et les commentaires du traducteur ne manquent certainement pas d'intérêt.

Fabré-Pelaprat, qui admet l'identité des fluides nerveux et électriques, expose dans sa préface le procédé de l'électro-puncture, les précautions à prendre dans l'application des courants et l'emploi d'un graduateur. Il paraît être le premier, dit Tripier, qui ait fait usage d'un interrupteur mécanique du courant, au moyen d'un pendule. Les cas de guérison qu'il rapporte (cécité, apoplexie, entérite chronique, tænia, épilepsie, monomanie homicide, hydrosarcocèle volumineux de sept ans de date, etc.) rapprochés des résultats de La Beaume ont fait dire à A. Becquerel : « Le reproche le plus doux que l'on puisse faire à ces prétendues guérisons, c'est que leurs auteurs se sont fait d'étranges illusions à leur égard. »

Ce jugement si sévère n'a pas eu la sanction de tous les auteurs; certains même accordent une réelle valeur aux travaux et essais de Fabré-Pelaprat; ainsi, malgré l'autorité considérable de Broca et Regnauld, de Saint-Germain n'hésite pas à considérer Fabré-Pelaprat qui en 1826 se servait de l'électricité pour appliquer des moxas, comme l'initiateur de la méthode galvano-caustique ; celle-ci ne fut du reste employée par Récamier et Pravaz qu'en 1841.

Avant de clore cette période du galvanisme avec le travail remarquable d'Andrieux, rappelons encore trois ouvrages originaux ou prétendus tels, qui sont de véritables curiosités dans l'histoire de l'électro-thérapie.

Le premier, de J.F. Coudret, a paru en 1837 avec cet épigraphe : *Quod vidi, scripsi ;* il a pour titre : *Recherches médico-physiologiques sur l'électricité animale.*

Le second intitulé : *De l'influence de l'électricité atmosphérique et terrestre sur l'organisme et de l'effet de l'isolement électrique considéré comme moyen curatif et préservatif d'un grand nombre de maladies* est de Em. Pallas (1847).

Enfin le troisième ne date que de 1857; c'est l'*Electrothérapie ou application medicale pratique de l'électricité basée sur de nouveaux procédés* de J. Dropsy qui prétend donner la formule électrique physiologique de l'organisme humain.

C'est dans le Dictionnaire de médecine et chirurgie pratiques en 15 volumes que se trouve le travail d'Andrieux sur l'électro-thérapie. L'auteur a fidèlement établi, avec autant de justesse dans les idées que de savoir, l'état de la science à cette époque décisive où Matteucci et Faraday ouvrent la grande ère scientifique de l'électricité médicale. Aussi, croyons-nous devoir reproduire ici les quinze propositions suivantes d'Andrieux, en raison même de leur importante valeur historique :

1° Dans l'état actuel des connaissances, l'électricité produite par différents appareils peut être introduite dans le domaine de la thérapeutique, non pas comme un moyen spécifique applicable à tous les cas sans distinction, mais comme un agent physique extrêmement puissant, dont les effets peuvent être prévus, calculés, modifiés et dirigés avec plus de facilité et de précision que ne le peuvent être la plupart des médicaments connus, et avec lequel on peut susciter dans l'économie les phénomènes les plus divers et par conséquent remplir un très grand nombre d'indications curatives.

2° Mais pour obtenir de semblables résultats, l'électricité doit être administrée d'une toute autre façon qu'elle ne l'a été jusqu'à présent, car la plupart des fait n'ont été qu'entrevus, mal appréciés et mal décrits.

3° La perfection des appareils est de la plus haute importance. En effet, les moindres circonstances suffisent pour faire varier les résultats d'une manière extraordinaire. Aussi ne peut-on se promettre de succès si l'on n'a pas une grande habitude de les disposer et de les faire agir, ce qui restreindra toujours l'usage de l'électricité.

4° Les appareils employés pour produire ou plutôt mettre en mouvement l'électricité sont la machine électrique et la pile galvanique. Il convient de les avoir d'une grande dimension afin de pouvoir disposer d'une quantité d'électricité assez considérable dans le cas où l'on aurait affaire à des sujets peu sensibles à l'impression de cet agent; mais ce qui importe surtout, c'est d'avoir des moyens de régler et de mesurer l'action de l'électricité. La physique les fournira à celui qui saura les chercher; le pendule, le calcul des distances, etc., sont employés, dans ce but, de diverses manières que nous ne pouvons mentionner ici.

5° L'électricité produite par la pile galvanique paraît être de la même nature que celle qui est dégagée par la machine, au moins à en juger par les résultats; elle produit sur les parties qu'elle touche une stimulation très active, qui semble se transmettre le long des nerfs et qui amène des résultats divers, suivant la nature des tissus sur lesquels on la dirige, comme aussi suivant la nature de l'application et de l'activité de l'appareil.

6° De même que la chaleur, l'électricité peut se borner à stimuler les parties, ou bien agir chimiquement sur elles et les désorganiser.

Ainsi l'on peut par son moyen produire l'excitation de la peau, sa vésication et même sa mortification plus ou moins étendue.

7° Lorsqu'on l'applique aux organes exhalants et sécréteurs, on active leurs fonctions, mais sans en modifier les produits. On fait sécréter à volonté les glandes salivaires et lacrymales, le foie et les reins.

8° Si l'on agit sur les organes contractiles, on les provoque à fonctionner dans le sens qui leur est propre : ainsi l'on fait contracter à volonté tel muscle; on provoque l'évacuation des substances contenues dans l'estomac et les intestins en y activant le mouvement péristaltique ou bien, au contraire, en y provoquant un mouvement opposé. On peut également opérer artificiellement l'expulsion de l'urine en dirigeant le conducteur sur les parois de la vessie.

9° On a pu même, dans quelques cas, en dirigeant l'électricité sur l'utérus, y provoquer une exhalation sanguine.

10° Excepté les cas où, le contact des conducteurs ayant été prolongé, il en résulte une désorganisation des tissus, les effets de l'électricité ont beau être actifs, il ne reste pas de trace de leur action. Ainsi, après des secousses musculaires telles que pourrait le produire une forte dose de noix vomique, les sujets des expériences ne conservent aucun souvenir de l'impression qu'ils ont reçue.

11° L'électricité peut être dirigée à volonté sur telle ou telle partie, en plaçant les conducteurs sur les principaux troncs nerveux qui s'y rendent, ou bien en y enfonçant des aiguilles qui deviennent des conducteurs plus directs.

12° Tandis qu'un médicament introduit dans l'économie détermine des effets qu'il n'est pas toujours facile de prévoir et de calculer, et surtout qu'il est impossible de borner quand ils prennent un développement exagéré, la stimulation électrique peut être portée sur tel ou tel point, y être contenue et accrue à volonté, y être suspendue à l'instant même. On peut exciter à volonté une partie sans qu'aucune autre participe à l'excitation ou bien, au contraire, stimuler l'organisme tout entier, en respectant une partie délicate ou malade.

13° Il est facile de concevoir les applications rationnelles que l'on peut faire d'un agent qui se montre à la fois si puissant et si docile, si l'on peut s'exprimer ainsi.

Outre les divers degrés de l'excitation de la peau qui constituent des moyens d'excitation directe ou convulsive, l'électricité se montrera suivant le besoin, vomitive, purgative, sialogogue, emménagogue. Quel moyen précieux dans l'empoisonnement par les narcotiques, pour débarrasser le tube intestinal des matières vénéneuses qu'il renferme, sans exercer sur lui une action souvent nuisible comme les vomitifs.

On peut également, dans la paralysie de la vessie l'employer pour rappeler la tonicité de la tunique musculaire et remplacer l'évacuation mécanique par la sonde, à laquelle on est souvent réduit.

Et dans cet état analogue de l'estomac, dans ces dyspepsies atoniques qui succèdent aux gastrites chroniques et dans lesquelles les aliments ne pouvant pas être poussés par l'action péristaltique affaiblie subissent l'influence des réactions chimiques, un moyen qui fait contracter les faisceaux charnus sans courir le risque de rappeler la phlegmasie de la muqueuse n'est-il point à tenter?

Dans l'asphyxie, l'électricité s'est montrée efficace; elle pourrait l'être dans la paralysie indépendante de lésions organiques; et si elle n'a eu que des succès équivoques, cela tient à ce qu'on n'a pas su tirer le parti dont elle est susceptible. Elle n'a jamais été employée que d'une manière timide et imparfaite.

Cependant, malgré son étonnante énergie, il s'en faut que l'électricité soit un remède universel. Dans une foule de cas où son emploi paraissait parfaitement indiqué, elle est restée absolument inefficace.

Toute la puissance de la médecine dans la guérison des maladies est contestable et problématique.

14° Il n'y a que les effets immédiats de l'électricité sur lesquels on puisse compter. Avec de bons appareils et en se maintenant dans les conditions identiques, on peut les produire à coup sûr et reproduire autant de fois qu'on voudra.

Reste l'art difficile de les appliquer à la thérapeutique.

15° Ici comme ailleurs, on peut difficilement profiter de l'expérience des autres; et il est certain que celui qui voudra administrer l'électricité sans s'être familiarisé avec les appareils et sans en connaître par expérience tous les effets immédiats, s'exposerait à la voir entre ses mains ou rester stérile ou même devenir dangereuse.

Rayer, Magendie, Andral et bien d'autres médecins moins connus employaient tous les jours l'électricité galvanique dans leur pratique hospitalière et civile; mais les résultats n'étaient pas merveilleux, puisque nous voyons en 1831 Andral et Ratier faire la déclaration suivante : Notre opinion qui résulte d'expériences assez nombreuses dont nous avons été les auteurs ou les témoins, comme aussi de l'examen approfondi des observations diverses publiées par ceux qui se sont occupées de cette matière et de la comparaison scrupuleuse de ces divers ordres de faits que nous avons tâché d'apprécier avec exactitude et impartialité est :

1° Que l'on doit renoncer à l'emploi de l'électricité comme moyen spécifique et exclusif du traitement des maladies.

2° Que ses propriétés non équivoques et la facilité qu'on a de diriger son action sur tel ou tel organe peuvent le faire rentrer avec avantage dans le traitement si méthodique et rationnel des diverses affections nerveuses ou autres.

3° Que dans une foule de circonstances, il faut le rejeter, moins encore comme dangereux que comme évidemment insignifiant.

Cette condamnation d'Andral et Ratier venait à peine d'être prononcée, que déjà l'électricité médicale entrait dans des temps nouveaux. Encore quelques années et la médecine allait enfin recueillir le fruit de tout un siècle d'efforts et de travaux : l'électro-thérapie, égarée si longtemps dans les sentiers perdus de l'empirisme, va entrer pour n'en plus sortir dans la voie d'observation véritablement scientifique.

4° *Période moderne.* — A l'époque même où Faraday, s'emparant des découvertes d'Œrstedt, d'Ampère et d'Arago, découvrait les *courants d'induction* (1832) et créait une nouvelle branche de l'électricité, l'*électro-magnétisme,* on reprenait en Italie l'ancienne hypothèse de Galvani ; Marianini, Nobili et Matteucci démontraient d'une façon indéniable l'existence de l'électricité animale. C'est là un fait bien digne de remarque; car, en même temps que la découverte de Faraday fournit le mode d'émission de la force électrique le moins coûteux, le plus puissant, le plus invariable et le plus universel dans ses effets, l'étude du courant propre de la grenouille devient le point de départ de découvertes fécondes en applications thérapeutiques.

Grâce aux nouveaux appareils dont elle dispose et aux nouvelles études expérimentales électro-physiologiques, l'électrothérapie s'assied définitivement sur des bases scientifiques inébranlables. On ne rencontrera plus désormais ce mélange disparate de succès prodigieux et d'éclatants revers; les expérimentateurs sont moins enthousiastes et leurs essais moins retentissants; mais les faits sont mieux observés et les conséquences déduites plus vraies et plus pratiques; le fluide électrique est appliqué avec méthode, et de la coordination des résultats on déduit les règles de l'emploi médical de l'électricité. La marche est lente, hésitante même, mais elle s'assure à mesure qu'on avance. En un mot

les progrès s'affirment par des découvertes importantes, et s'il reste toujours, malgré des travaux considérables, de nombreux problèmes à résoudre, les chercheurs ne sont plus du moins arrêtés par la lassitude ni par le découragement.

Rappelons brièvement ici les expériences et les résultats de Matteucci sur l'électricité animale.

En 1829 Nobili avait constaté à l'aide du galvanomètre, dans des grenouilles préparées comme celles de Galvani, un *courant propre*.

A cet effet, il plongeait les cuisses de la grenouille dans une capsule pleine d'eau salée, puis les nerfs lombaires dans une deuxième capsule également remplie d'eau salée, et il fermait le circuit en plongeant dans chacune des capsules un des bouts de fil d'un galvanomètre très sensible. Il obtenait ainsi une déviation de 10 à 30 degrés, indiquant un courant dirigé des pieds à la tête de l'animal. Matteucci répéta les expériences de Nobili avec l'animal vivant et obtint le même résultat; pour avoir un courant plus considérable, il imagina de former une pile avec plusieurs grenouilles, disposées les unes à la suite des autres de façon à ce que le nerf lombaire de la première reposât sur les muscles de la suivante. L'illustre physicien a remarqué en outre que les nerfs paraissaient jouer le rôle de simples conducteurs et qu'on pouvait les enlever sans empêcher la production du courant dans des piles de cuisses de grenouilles où l'on faisait simplement toucher l'intérieur du muscle de chaque cuisse à la surface externe de la cuisse suivante. Ce courant qu'il a toujours constaté dans les muscles de ces animaux, vivants ou récemment tués, allait de l'intérieur du muscle à sa surface. Dans une autre expérience, il sépara les deux cuisses d'un lapin et ayant disséqué rapidement une assez longue portion du nerf de l'une, il constata qu'au moment où ce nerf préalablement soulevé par un tube de verre, retombait sur la masse des muscles, ceux-ci se contractaient vivement. Les deux cuisses réunies en piles, donnaient des contractions plus énergiques encore.

Matteucci a désigné ce courant qu'il distingue du *courant propre* de la gronouille sous le nom de *courant musculaire*.

Malgré toute leur valeur, les expériences de Matteucci ne laissaient pas moins prise à certaines objections; elles ne démontraient pas encore d'une façon absolue l'existence de l'électricité animale; et il faut arriver jusqu'à Dubois-Raymond pour avoir la démonstration physique de la présence de l'électricité dans les tissus. L'expérience suivante de cet illustre savant ne laissa plus subsister le moindre doute dans les esprits :

Dans deux vases contenant de l'eau salée et où aboutissent les fils d'un galvanomètre de 2400 tours, on plonge les deux mains; aucune déviation ne se produit d'abord; mais si l'on vient à contracter fortement les muscles de l'un des bras, l'aiguille indique aussitôt un courant allant du bras dont les muscles sont en repos à celui qui est contracté. Cette action ne peut être attribuée à une augmentation de chaleur car cette cause seule produit un effet inverse; d'ailleurs les lames du platine qui terminaient le fil avaient été découpées dans la même feuille et plongeaient d'une manière permanente dans la solution saturée de sel marin. Des chaînes de personnes se tenant par les mains mouillées et contractant les muscles du même bras produisent des effets en rapport avec le nombre d'individus qui les composent. En enlevant l'épiderme par la vésication, Dubois-Raymond a obtenu une déviation considérable, et Zantedeschi a constaté que ces courants sont temporaires et s'affaiblissent graduellement quand on les développe plusieurs fois de suite.

Dubois-Raymond avait rapporté à une force particulière qu'il nomme *force électrotonique* la production de ces courants animaux; Becquerel, par la découverte des courants électro-capillaires, a fait à son tour entrer cette importante question de l'électricité animale dans une phase toute nouvelle. Voici en quelques mots le principe fondamental de cette nouvelle théorie qui repose sur des expériences convaincantes : deux dissolutions salines de nature différente, conductrices de l'électricité, séparées par une membrane organique ou par un espace capillaire, constituent un circuit électro-chimique, pouvant donner lieu à des effets chimiques.

Il en résulte donc que des courants électro-chimiques peuvent exister dans les tissus organiques. Becquerel a constaté en effet que les os comme les muscles et les nerfs, donnent lieu à un courant électrique. Celui-ci est remarquable par l'intensité et la durée de la force électro-motrice. Il existe aussi un courant entre la substance blanche et la substance grise, dans la moelle et dans l'encéphale et il est dirigé de la substance blanche à la substance grise.

Mais pendant que les physiologistes et les chimistes faisaient ainsi progresser par leurs travaux l'électro-physiologie, les constructeurs et les physiciens imaginaient de nombreux appareils pour appliquer à la thérapeutique les courants interrompus, obtenus soit par l'induction des courants, soit par l'induction des aimants, soit par la pile elle-même. Le premier de ces appareils paraît avoir été construit à Paris par un italien, le docteur Roguetta; puis viennent par ordre de date ceux de Pixii en France et de Clarke en Angleterre; de Masson (1836), des frères Breton (1838); de Duchenne; de Rhumkorff, de Gaiffe, etc., etc.

De leur côté, les médecins se livraient avec ardeur à des applications thérapeutiques.

De 1840 à 1850, il n'y eut pas un hôpital, pas un praticien qui ne possédât des appareils d'induction. Malheureusement, il faut le constater ici, ces excès d'ardeur ont conduit parfois aux écarts les plus fâcheux, à des applications électriques inutiles ou dangereuses, et à des conclusions thérapeutiques exagérées et quelquefois fausses. La plupart des mémoires publiés pendant cette période dénonçent un manque presque absolu de toute règle et de toute méthode chez la plupart des médecins.

Tel était l'état de l'électrothérapie, lorsque parut en 1852 sous le titre de *Mémoire sur l'Électricité* le premier ouvrage du réformateur de l'électricité médicale. Nous avons nommé Duchenne (de Boulogne).

A Duchenne (de Boulogne) revient la gloire d'avoir déterminé l'action et fixé la valeur de l'électricité comme agent thérapeutique. Par ses recherches physiologiques et par ses travaux cliniques, il a donné à l'électricité son véritable domaine pathologique, en même temps qu'il assurait le succès de ses applications par une règlementation méthodiqne et scientifique. Loin de nous la prétention de juger l'œuvre considérable et plus féconde encore de Duchenne de Boulogne; « C'est certainement, dit Becquerel, le médecin dont les travaux ont le plus fait avancer la science; sa sagacité spéciale et sa persistance dans la poursuite de ses

études l'ont conduit à des résultats aussi remarquables qu'intéressants et qui éclairent d'une vive lumière la physiologie et la thérapeutique. Sans doute tout n'est pas parfait dans son œuvre; mais tout médecin soucieux devra consulter l'ensemble de ses travaux. »

Ce jugement de l'un de ses plus savants émules ne peut manquer d'être ratifié par la Postérité à laquelle appartient aujourd'hui Duchenne de Boulogne. Elle le considèrera comme le créateur de l'électrothérapie moderne.

Avec Duchenne de Boulogne, l'électricité médicale venait de trouver la véritable voie, si vainement cherchée jusqu'alors. Tous ceux qui s'y sont engagés ont recueilli une riche moisson de résultats, s'ils n'ont fait quelque découverte importante. Nous ne parlerons pas de ces derniers progrès; ils sont tous consignés dans des ouvrages de date récente; et l'analyse de ces divers travaux actuellement encore dans le domaine de la discussion critique, n'appartient pas à l'histoire.

C'est par un index bibliographique des principaux ouvrages et brochures sur l'électricté que nous terminerons cet historique de l'électricité médicale :

ALLIOT, *La vie dans la nature et dans l'homme, rôle de l'électricité dans la vie universelle*, Paris, 1869. — ALTHAUS, *Applications pratiques de l'électricité*, 1876. — APOSTOLI, *Emploi de l'électricité après l'accouchement* (1881, in *Union médicale*). — D'ARSONVAL, *Du téléphone employé comme galvanoscope* (in Compt. rend. Ac. d. sc., 1878). — D'ARSONVAL, *Recherches sur les piles* (in Compt. rend. Ac. d. sc., 1880). — ARTHUIS, *Traitement des maladies nerveuses par l'électricité* (1877).

BÉCLARD, *Traité élémentaire de physiologie humaine*, Paris, 1880. — CL. BERNARD, *Le cours sur la physiologie et la pathologie du système nerveux*, 2 vol., Paris, 1858. — BROWN-SÉQUARD, *Nombreux mémoires dans différents journaux*. — BOUTAN et D'ALMÉIDA, *Cours élémentaire de physique*, 1863. — BECQUEREL, *Traité des applications de l'électricité à la thérapeutique*, in-8°, 1860. — BÉNÉDICKT, *Nervenpathologie und Elecktrothérapie*, 2 volumes in-8°, Vienne, 1868. — BLAVIER, *Des grandeurs électriques*, 1 vol. in-8°, 1881. — BALLOUHEY, *De l'électricité appliquée au traitement de l'occlusion intestinale* (thèse, 1880). — BARDET, *L'exposition d'électricité au point de vue médical et thérapeutique* (février 1882). — BARDET, *Technique des appareils électriques* (in *Leçons de clinique thérapeutique* de Dujardin-Beaumetz), leçon faite à l'hôpital Saint-Antoine en juin 1882. — BARDET, *Considérations sur les piles qui conviennent aux usages médicaux* (in *Electricien*, 4e vol., 1883. — BARDET, *Traité d'électricité médicale*, Paris 1883. — BECQUEREL, *Applications de l'électricité à la pathologie* (1856). — BELL, *Applications de la balance d'induction à la recherche des corps étrangers* (in *Electricien*, 4e vol., 1882). — BERT (Paul) et D'ARSONVAL, *Recherches sur un appareil micophonique recueillant la parole à distance* (in *Compt. rend. Ac. d. sc.*, 1880). — BONNEJOY, *Moyen de constater la mort par l'électricité* (1866). — BOUDET (de Paris), *Du traitement de l'occlusion intestinale par l'électricité* (in *Progrès médical*, 1880). — BOUDET (de Paris), *Traitement de la douleur par les vibrations mécaniques* (in *Progrès médical*, 1880. — BOUDET (de Paris), *Applications du téléphone et du microphone à la physiologie* (1880). — BOUDET (de Paris), *Applications de l'électricité à la médecine* (in *Revue mensuelle de médecine et de chirurgie*, 1881 et 1882. — BUCQUOY, *Considérations sur l'emploi de l'électricité dans l'occlusion intestinale*, in *Journ. de Thér*, 1878.

CAZIN, *Traité des piles*, 1 vol. in-8°, 1881. — CALMEIL, *Art. système nerveux dans le Dict.* en 30 vol., Paris, 1839. — CHAUVEAU, *Théorie des effets physiologiques produits dans l'organisme par les courants instantanés et par les courants continus*, in *Journal de physiologie de Brown-Séquard*, Paris, 1863. — E. CYON, *Principes d'électrothérapie*, vol. in-8°, 1873. — CHRISTISON, *L'électricité dans l'occlusion intestinale*, in *Monthly Journal* 1854. — CURCI, *Indications de l'électricité dans la paralysie intestinale, in Baccoglitori medico*, 1877. — CARBONNEL SALLE, *Recherches expérimentales sur l'excitation des nerfs moteurs et l'électrotomie* (thèse du doctorat ès-sciences, 1802). — CHAUVEAU, *Théorie des effets physiologiques produits par l'électricité* (in *Journ. de phys.*, t. II et III, 1859 et 1860). — CHÉRON et MOREAU-WOLF, *Courants continus constants dans l'inflammation, l'engorgement et l'hypertrophie de la prostate* (in *Gaz. d. hôp.*, 1869 et 1870).

DUCHENNE (de Boulogne), *Traité de l'électrisation localisée*, dernière édition, 1 vol. in-8°, 1872. — DUCHENNE (de Boulogne), *Physiologie du mouvement*, 1 vol. in-8°, 1867. — DURAND (de Lunel), *Nouvelle théorie de l'action nerveuse*, Paris, 1863. — DUTER, *Cours d'électricité*, 1 vol. in-12, 1882. DEBOVE, *Note sur l'emploi des aimants dans les hémianesthésies liées à une affection cérébrale ou à l'hystérie* (in *Progrès médical*, 1879). — DEBOVE, *Note sur l'emploi des aimants dans les hémianesthésies* (*Progrès médical*, 1879). — DEBOVE et BOUDET, *Recherches sur la pathogénie des tremblements* (in *Progrès médical*, 1881). — DUBOIS-REYMOND, *Rapport au congrès des électriciens* (Congrès de 1881). — DUJARDIN-BEAUMETZ, *Traitement des anévrysmes de l'aorte par l'électropuncture* (in *Bull. de thér.*, 1880 et 1881. — DUTEUIL, *De l'electricité dans l'occlusion intestinale*, in *Bull. de Thér.*, 1872, t. LXXXIII.

ERB, *Elecktrotherapie*, 2 vol. in-8°, Leipsig, 1882.

GARIEL, *Traité pratique d'électricité*, 2 vol. in-8°, 1882. — GAVARRET, *Traité d'électricité*, 2 vol. in-12, 1858. — GAIFFE, *Notice sur les appareils électro-médicaux* (1874). — GALETTI et JOUNIN, *De l'électricité en général et de ses applications en particulier* (1844). — GARIEL, *Formules des piles* (*Electricien*, 3e vol., 1882). — GIBOUX, *Le microphone appliqué à la médecine* (1878).

JACCOUD, *Article* ELECTRICITÉ (in *Nouveau dict. de médecine et de chirurgie*).

MASCART, *Traité d'électricité statique*, 2 vol. in-8°, 1876. — MASCART et JOUBERT, *Traité d'électricité et de magnétisme*, 2 vol. in-8°, 1882 (le premier vol. seul est paru). — MATTEUCCI, *Leçons sur les phénomènes physiques des corps vivants*, 1 vol. in-12, 1847. — MATTEUCCI, *Leçons d'électro-physiologie*, 1 vol. in-8°, 1858. — MATTEUCCI et SAVI, *Phénomènes électro-physiologiques chez les animaux*, 1 vol. in-8°, 1844. — MORITZ MEYER, *Electricität in ihrer Anwendung auf praktische Medicin*, 1 vol. in-8°, Berlin, 1883. — MAURIAC et VIGOUROUX, *Etude sur les paralysies pseudo-syphilitiques et leur traitement par les æsthésiogènes* (in *Progrès médical*, 1881).

ONIMUS et LEGROS, *Électricité medicale*, 1 vol. in-8°, 1872. — ONIMUS, *Théorie dynamique de la cha-*

leur dans les sciences biologiques, in-4°, 1866 (Thèse). — ONIMUS, *Influence des courants électriques sur le système nerveux* (in *Journ. d'anat. et de phys.*, 1869). — ONIMUS, *Emploi de l'électricité comme moyen de diagnostic* (1870). — ONIMUS, *Applications de l'électricité à la chirurgie* (in *Progrès médical*, 1874). — ONIMUS et LEGROS, *Effets des courants électriques sur les tissus vivants et la nutrition* (in *Journ. d'an. et de phys.*, 1869).

PLANTÉ (G.), *Recherches sur l'électricité*, 1 vol. in-8°, 1879. — PETIT, De la métallothérapie, 1882.

REMACK, *Galvanothérapie*, 1 vol. in-8°, 1860. — REBOLD, *L'électricité moteur de tous les rouages de la vie* (1869). — REGNAULD, *Recherches électro-physiologiques*, in *Journ. de physiologie de Brown-Séquard*, 1858. — ROBIN, *De l'électro-puncture dans la cure des anévrysmes intra-thoraciques* (Thèse, 1880).

SCHIFF, *Recherches sur les propriétés électriques des nerfs vivants*, in *Gaz. méd.*, 1859. — SCOUTETTEN, *De l'électricité considérée comme cause principale de l'action des eaux minérales* (1863). — SEILER, *De la galvanisation par influence appliquée au traitement des déviations de la colonne vertébrale* (1860). — SEURE, *Recherches sur les propriétés électriques du collodion desséché, suivies de réflexions sur la nature de l'électricité statique* (in *Bull. de thér.*, 1880). — SEURE, *Description d'une nouvelle pile* (in *Bull. de thér.*, 1881).

TEISSIER, *Valeur thérapeutique des courants continus* (1878). — TRIPIER (A.), *Manuel d'électrothérapie*, 1 vol. in-12, 1861. — TRIPIER (A.), *Leçons cliniques sur les maladies des femmes, application de l'électricité à ces maladies*, 1 vol. in-8°, 1883. — TRIPIER, *Lésions de forme et de situation de l'utérus* (1874). — TRIPIER, *Applications médicales de l'électricité; état de la question* (1874). — TRIPIER, *Applications obstétricales de l'électricité* (1876). — TRIPIER, *La cautérisation tubulaire* (1881). — TRIPIER, *De l'électricité en médecine* (in *Bull. de thér.*, 1882), conférence faite à l'exposition d'électricité. — TRIPIER, *De l'électricité en chirurgie* (in *Medicin praticum*, 1882), conférence faite à l'exposition d'électricité. — TYNDALL (J.), *Leçons sur l'électricité*, 1 vol. in-18, 1878.

VIGOUROUX (Romain), *Métalloscopie, métallothérapie et esthésiogènes* (*Progrès médical*, 1882). — VULPIAN, *Influence de la faradisation localisée sur l'anesthésie* (1880).

WUNDT, *Physique médicale*, 1 vol. in-8°, 1872.

Enfin un nombre considérable de mémoires et d'articles dans le *Bulletin de thérapeutique*, la *Gazette des hôpitaux* et les autres recueils de médecine.

Indications thérapeutiques et moyens d'application. — L'électricité a été, on peut le dire, essayée dans toutes les maladies, et il est évident que si l'on ne tient compte que de son action stimulante générale elle peut, sous la forme statique par exemple, rendre d'importants services dans des affections telles que l'anémie, où l'on ne songerait guère à l'employer à première vue, mais il est évident que dans ces cas l'électricité n'agit pas autrement que ne pourrait le faire l'hydrothérapie ou tout autre médication stimulante et même hygiénique. Nous ne pouvons entrer bien entendu dans la discussion de tous ces procédés et sommes forcés de nous en tenir aux indications sommaires de l'électricité et aux procédés généreux d'application.

Les considérations historiques et les indications bibliographiques que nous venons de donner plus haut nous dispensent de renvoyer aux auteurs, ce qui nous exposerait à de fréquentes redites. Nous nous contenterons donc de prendre successivement les grands sytèmes de l'économie et de résumer les services que l'électricité peut rendre dans la thérapeutique des principales maladies.

APPLICATIONS CHIRURGICALES. — Parmi les applications chirurgicales de l'électricité, l'une des plus intéressantes est assurément la *galvanocaustique thermique*, mais ce procédé d'exérèse et de cautérisation n'est pas à proprement parler une application de l'électricité; c'est une application de la chaleur fournie par l'électricité. L'étude de la galvanocaustique thermique appartient donc à proprement parler à la chirurgie, aussi nous contenterons-nous de renvoyer à la partie physique de cet article, où nous avons traité des piles qu'il convient d'employer pour obtenir de la chaleur et passerons-nous de suite à la *galvanocaustique chimique*, souvent employée dans la pratique médicale avec succès.

Galvanocaustique chimique. — Le galvanocaustique chimique, souvent dénommée *électropuncture*, doit cependant conserver le nom que nous lui donnons, car, s'il y a toujours action chimique avec l'électropuncture, il n'y a pas toujours emploi d'aiguilles fines dans la cautérisation par l'action chimique de l'électricité.

Nous avons constaté dans la partie physiologique de cet ouvrage que la cautérisation, produite aux pôles pendant la galvanisation, était due à l'action des acides et des bases déposées, les premiers au pôle positif, et les secondes au pôle négatif; l'eschare produite ainsi offre donc tous les caractères des eschares obtenues par la cautérisation potentielle à l'aide de topiques, tels que les acides nitrique et sulfurique d'une part et la potasse ou la chaux d'autre part; mais la cautérisation électrique a l'avantage de pouvoir se faire très rapidement et sans qu'il soit besoin d'employer des médicaments dont la dose est toujours difficile à calculer. De plus, il est toujours facile d'introduire des électrodes dans les parties les plus profondes, tandis qu'il ne serait pas toujours facile d'y introduire des médicaments.

On sait que les eschares produites par les acides sont, comme celles que l'on fait avec le cautère actuel, sèches, dures et rétractiles, tandis que les eschares obtenues par les topiques basiques sont au contraire molles et donnent une cicatrice de beaucoup préférable; il serait donc possible d'obtenir les mêmes effets en choisissant selon les cas, comme électrode agissante, le pôle positif (acides) et le pôle négatif (bases).

De plus, l'action des liquides mis en liberté autour du pôle agissant se comporte d'une manière particulière sur les liquides de l'organisme; on sait par les expériences de Ciniselli, qui ont été le point de départ des beaux travaux anciens et modernes sur la cure des anévrysmes par l'électropuncture, que le pôle positif, grâce aux acides qui s'y déposent lorsqu'on y électrolyse le sang ou tout autre liquide renfermant de la fibrine ou même de l'albumine à l'état de dissolution, jouit de la propriété de coaguler ces liquides. Mais, vu l'importance de cette application de l'électrolyse, nous lui consacrerons un chapitre spécial en parlant du traitement des anévrysmes par l'électricité, nous contentant d'exposer à cette place les procédés généraux d'électrolyse, et ses principales applications.

Toute pile à courants continus, pourvu qu'elle per-

mette d'atteindre une intensité suffisante, peut servir à la galvanocaustique chimique. Comme, en général, on agit ou sur la peau dénudée ou à l'aide d'aiguilles insinuées au milieu même des tissus organiques, la résistance est de beaucoup plus faible que dans la généralité des opérations électrothérapiques; aussi peut-on, en électrolyse, employer un bien moins grand nombre d'éléments qu'on ne le fait d'ordinaire. La résistance dans ces cas atteint rarement et à grand peine 500 ohms ; on voit donc, en se reportant au tableau de la page 100, que l'on peut obtenir et même dépasser 50 milliampères avec 20 éléments Leclanché ou au bisulfate de mercure; les batteries usuelles qui renferment toujours un nombre d'éléments au moins égal à celui que nous venons d'indiquer seront donc au moins suffisantes.

Les électrodes employées pour pratiquer la galvanocaustique chimique reçoivent des dispositions spéciales à chaque cas qui se présente; cependant certaines considérations particulières peuvent être indiquées pour leur usage.

On sait que, dans l'emploi des courants continus appliqués au traitement des diverses affections, où l'ébranlement moléculaire dû au passage du courant est seul recherché, on se sert toujours d'électrodes construites de manière à éviter que l'action chimique du courant s'effectue à même la peau; à cet effet, on emploie le plus souvent un rhéophore formé d'un bouton de charbon ou d'une plaque d'étain recouverte d'une couche d'amadou et d'une seconde couche de peau de chamois bien imbibée d'eau. Grâce à cet artifice, l'action chimique s'effectue surtout dans les liquides qui baignent l'électrode, ce qui ménage la peau du patient.

Il est évident que, pour la galvanocaustique chimique, on devra rechercher au contraire des électrodes métalliques, qui permettront de concentrer l'action électrolytique juste sur le point à cautériser. S'il s'agit de vastes surfaces, en cas d'ulcères par exemple, on peut se servir avec avantage, comme l'a proposé le Dr Apostoli, d'une couche de terre glaise appliquée exactement sur la partie malade; dans d'autres cas, on choisira des électrodes de forme convenable, formées de métal nu; mais le plus souvent c'est la galvanopuncture qui est la méthode préférée dans la cautérisation galvanique.

Les aiguilles employées sont, ou de simples aiguilles d'acier, ou des aiguilles d'acier revêtues à leur partie supérieure d'une couche de vernis isolant; ces aiguilles ont l'inconvénient d'être très altérables, le vernis s'écaille, et le courant, pouvant passer tout le long de l'aiguille, produit des escharres sur toute la longueur du trajet qu'elle parcourt. Pour éviter cet inconvénient, le Dr G. Baij a imaginé des aiguilles d'acier revêtues sur une plus ou moins grande partie de leur longueur d'une couche très mince de verre, qui forme un émail résistant à la surface du métal. Dans la plupart des cas, les aiguilles à électropuncture sont d'une ténuité extrême; elles ne sauraient donc être introduites directement dans les tissus; aussi se sert-on presque toujours d'un guide que l'on peut retirer après introduction, Nous reviendrons d'ailleurs sur tous ces détails en parlant du traitement des anévrysmes.

Bien entendu, le pôle où doit s'accomplir l'action électrolytique est le seul où le métal doive se trouver à nu; l'électrode destinée seulement à fermer le circuit doit offrir une large surface et donner le moins de champ possible à l'action chimique, de manière à éviter au malade une douleur inutile; le plus souvent, on emploie une vaste plaque de 20 ou 30 centimètres de côté et convenablement garnie d'amadou et de peau humides.

Les applications de la galvanocaustique chimique sont nombreuses; l'une des plus importantes, que nous avons déjà citée, est celle qui en a été faite au traitement des anévrysmes, vient ensuite la *cautérisation tubulaire*, ainsi dénommée avec raison par le Dr Tripier; sous ce nom, Tripier réunit les opérations qui ont pour but de permettre la pénétration dans une cavité, sans employer l'instrument tranchant. On emploie pour cela non plus seulement les aiguilles, mais des trocarts de calibres variés, la cautérisation ayant pour effet d'altérer les bords de l'ouverture, de manière à en éviter la fermeture immédiate et à mettre en communication avec l'extérieur, d'une façon plus ou moins durable, les collections morbides situées à diverses profondeurs. Voici, résumés en quelques lignes, les principaux résultats obtenus par l'auteur, tels qu'ils ont été donnés dans une conférence faite à l'Exposition d'électricité en 1881 :

Avec des aiguilles négatives, Tripier a ouvert des abcès et de petits kystes; avec le trocart, formant aussi pôle négatif, des abcès et des kystes plus volumineux et des lipomes. La cautérisation effectuée, on empêchait le dessèchement de l'eschare en la recouvrant d'une mouche de sparadrap. Dans ces divers cas, l'action chirurgicale n'intervient pas seule ; des réactions physiologiques, sur le mécanisme desquelles il est aujourd'hui impossible de se prononcer, viennent concourir à la guérison. Lorsqu'on attaque par la ponction ordinaire simple ou suivie d'injection un kyste, une collection séreuse, un abcès, l'orifice, ouvert par le trocart ou le bistouri, est immédiatement utilisé à donner issue à la plus grande quantité possible de produits morbides. Au contraire, ce soin est inutile dans la cautérisation tubulaire, et pourtant la guérison se produit aussi bien qu'après l'évacuation immédiate et totale. Cette guérison est certainement due tant à l'évacuation lente, qui s'effectue par le trajet fistuleux établi par la cautérisation qu'à l'action électrolytique du courant sur les surfaces internes des parois kystiques, séreuses ou pyogéniques.

Les abcès dans lesquels ce mode d'ouverture a donné des résultats immédiatement satisfaisants et une guérison définitive obtenue rapidement sont des abcès ganglionnaires du cou et de l'aisselle, des bubons, surtout des grandes lèvres et de la marge de l'anus, dans lequels il n'y a pas eu récidive, comme cela est souvent la règle dans l'ouverture par le bistouri. D'après ces résultats heureux, on peut supposer que la cautérisation tubulaire par électrolyse ne serait pas moins avantageuse dans les abcès par congestion, les abcès du foie, des reins (périnéphrétiques), de la prostate et de la région périprostatique.

Les kystes de petit volumes, surtout les kystes tendineux, les kystes séro-sanguins du cou, toujours graves à opérer, les kystes du foie ont donné également des succès; de nombreux essais ont été tentés sur les kystes de l'ovaire; les résultats ont été contradictoires; nous reviendrons d'ailleurs sur ce sujet très important dans le chapitre suivant.

Il est également intéressant de se demander si l'action électrolytique pourrait donner de bons résultats comme procédé de thoracentèse par la cautérisation tubulaire; peu d'essais ont été tentés dans cette direction; cepen-

dant on trouve dans l'*Imparziale* (n° 20, 1882) des faits encourageants de l'application des courants continus et par suite de l'action chimique de l'électricité au traitement de la pleurésie, dus aux docteurs Orsi, Dagna et Brambilla; l'idée première en est due à Masini. Malheureusement nous ne possédons aucun détail sur le mode d'application utilisé par nos confrères italiens.

La cautérisation tubulaire s'effectue avec une tringle implantée dans les tissus ou par un mandrin plein substitué au trocart dans sa canule. Cette électrode doit être choisie d'un calibre en rapport avec celui qu'on désire donner à la fistule artificielle. Quant au tubage, dans le cas où le maintien d'une communication de la cavité morbide à l'extérieur est jugé nécessaire, on peut la faire immédiatement après l'opération en se servant de la canule comme conducteur ou la remettre à huit ou dix jours, alors que l'eschare produite se sera détachée.

On voit que, sous le nom parfaitement bien choisi de *cautérisation tubulaire*, on peut grouper tout un ensemble de faits particuliers aboutissant à un même résultat final : évacuer lentement des collections après avoir modifié par galvanisation les parois kystiques. Le nom de galvanopuncture pourra donc être réservé à tous les autres cas d'électrolyse, en éliminant bien entendu les cas assez rares d'ailleurs où l'on emploie l'action cautérisante de l'électricité sur une large surface.

Dans tous les faits que nous venons de citer, nous avons conseillé l'emploi de l'électrode négative (basique) comme électrode active; il est d'autres cas, comme nous le verrons plus tard, où l'emploi de l'électrode positive (acide) est nécessaire; or, si les métaux ne sont pas attaqués par les bases, ils sont au contraire fortement attaqués par les acides; il en résulte que les aiguilles d'acier, se transformant en partie en sels de fer, deviennent cassantes; il serait donc nécessaire, dans ces cas particuliers, d'employer des aiguilles en métal inaltérable, c'est-à-dire en or ou en platine. Si, comme il arrive encore souvent, on n'avait que des aiguilles d'acier à sa disposition, on devrait ne pas prolonger l'opération et employer de grandes précautions pour éviter de briser l'aiguille en la retirant et de laisser dans les tissus un corps étranger capable de déterminer des accidents. Nous reviendrons d'ailleurs sur cette question quand nous aurons à parler du traitement des anévrysmes par l'électropuncture.

SYSTÈME NERVEUX. *Hystérie.* — Nous ne pouvons naturellement entrer dans de trop longs détails au sujet d'une affection dont les symptômes aussi nombreux que protéiformes demanderaient, pour être seulement énumérés, un volume entier.

A notre point de vue particulier, les accidents hystériques peuvent se classer sous quatre chefs principaux :

1° *Nervosisme* proprement dit, c'est à dire caractère particulier imprimé par l'hystérie à toutes affections, de quelque nature qu'elles soient (névralgies, troubles vasculaires, anémie, etc.);

2° *Paralysies;*

3° *Contractures;*

4° *Anesthésies.*

Contre ces trois derniers symptômes, on a beaucoup parlé de la *métallothérapie*, qui, à un moment, a eu un retentissement assurément exagéré. Depuis, on est bien revenu de toutes ces merveilles, et la métallothérapie est descendue au titre plus modeste de *métalloscopie*, qui ne présage rien au point de vue thérapeutique.

On peut dire en effet que tout genre de traitement, fût-ce par l'eau de Lourdes, peut agir contre l'hystérie, car l'action dépend du malade et non du médicament. Chez les hystériques en effet, on obtient des *phénomènes* et non des guérisons, et l'on peut dire sans crainte de se tromper que les symptômes subjectifs de la maladie ne disparaissent réellement qu'avec celle-ci. Nous nous montrerons donc toujours très réservé dans l'appréciation des cas de succès chez les hystériques franches, pour la guérison des symptômes tels que les *paralysies*, les *contractures* et les *anesthésies*. Comme avec les métaux, on pourra obtenir la disparition ou le transfert en employant les aimants ou l'électricité, sous quelque forme que ce soit; mais les succès ne seront pas plus assurés.

Cependant, lorsque la maladie ne sera pas invétérée, chez les jeunes sujets, on obtiendra certainement des succès en employant les courants induits à très haute tension (fil très fin) et à interruptions très rapides, l'intensité étant au maximum. Dans les contractures et anesthésies ou paralysies, la douleur, lorsqu'elle est perçue, change souvent le courant des idées des malades et vient à bout des troubles d'innervation qui abolissaient les fonctions. Ce n'est pas que nous admettions *à priori* la simulation comme la règle ordinaire; mais il est bien évident qu'il s'agit toujours de ces cas où les phénomènes morbides, moraux ou physiques, forment un ensemble des plus complexes.

Quant aux phénomènes nervosiques proprement dits, il est absolument exact qu'on obtient de remarquables succès en agissant par électrisation statique. On peut poser comme règle générale que chez les sujets éminemment excitables, par prédisposition hystérique, aussi bien chez l'homme que chez la femmet, tous les troubles fonctionnels qui résistent aux autres traitements sont au moins améliorés par l'électrisation statique, qu'il s'agisse de névralgies, de troubles digestifs ou circulatoires ou de nutrition (anémie nerveuse).

Comment peut-on expliquer cette action? La place nous manque pour donner des observations; mais les résultats, obtenus tant en France qu'à l'étranger par les divers praticiens qui ont employé l'électricité statique, sont là pour constater le fait, et, tout en faisant la part de l'exagération malheureusement naturelle des narrateurs souvent trop prompts à s'enthousiasmer, il n'en est pas moins évident que l'action bienfaisante est réelle; nous avons pu maintes fois nous en rendre compte par nous-même. Quant au mécanisme de l'action, il est bien difficile à déterminer; nous croyons pour nous que l'action excitante de l'étincelle électrique joue le rôle de modificateur hygiénique pour ainsi dire, en stimulant les fonctions en général et en favorisant les phénomènes de nutrition.

Quoi qu'il en soit, les procédés opératoires sont ceux que nous avons établis dans le chapitre précédent. D'ailleurs, comme nous l'avons dit plusieurs fois, l'électricité statique est éminemment diffusible; son action sera donc toujours générale, et par suite, quel que soit le cas pour lequel on l'appliquera, les procédés opératoires seront toujours les mêmes.

Hoquet. — Un cas intéressant de hoquet guéri par l'électricité a été rapporté par Dumontpallier (*Soc. méd. des hôp.*, 8 décembre 1871). Un malade, pendant la convalescence d'un ictère bénin, fut pris le 24 novembre, à deux heures du matin, d'une quinte de toux qui fut suivie d'un hoquet qui ne cessa qu'à sept heures,

du matin, et recommença une heure après ; Dumontpallier ordonna alors des perles d'éther, cinq à six d'heure en heure, le malade disant s'en être bien trouvé la nuit. A trois heures de l'après-midi, Dumontpallier est rappelé ; le hoquet existe encore et toujours aussi intense ; toutes les dix minutes, convulsion violente du diaphragme ; côtes inférieures projetées en dehors, parois abdominales en avant. Un bruit sonore accompagnait la convulsion ; un sinapisme est appliqué, et l'auteur pense alors à l'électricité, « qu'il emploiera à six heures si le malade ne va pas mieux. » A six heures, ce dernier est à bout de forces, le hoquet toujours aussi bruyant et aussi fréquent. Dumontpallier se servit alors d'un appareil de Legendre et Morin ; le malade ayant le cou, la poitrine, l'abdomen découverts, il appliqua le pôle positif sur le trajet du nerf phrénique, à égale distance du larynx et de la clavicule, promena le pôle négatif sur la base du thorax, au niveau des attaches du diaphragme, et détermina ainsi une contraction spasmodique du diaphragme qui dura de trois à quatre secondes ; il porta alors le pôle négatif sur le côté opposé de la base du thorax, laissant le pôle positif en place, et obtint la même contraction. Le hoquet, après cette *seule application*, disparut pour ne plus reparaître, et le malade put immédiatement respirer largement, boire, faire des efforts.

Dumontpallier (*Soc. méd. des hôp.*, 8 novembre 1867) avait déjà eu l'occasion d'employer l'électricité pour des cas semblables ; dans deux cas de hoquet, dont l'un datait de quatre jours, il y avait eu succès complet. On agirait, d'après lui, dans ces cas en rompant la contraction rhythmique du diaphragme qui produit le hoquet par une contraction subite, exagérée, soutenue du muscle phrénique.

Chorée. — D'après toutes les observations assez nombreuses où l'électricité a été essayée, on peut conclure que l'électricité d'induction, loin d'être efficace, comme l'ont cru quelques médecins, est au contraire dangereuse. Onimus emploie le courant ascendant, qui aurait une action plus sûre que le courant descendant, *malgré sa plus grande excitabilité et peut-être même à cause de cette plus grande excitabilité*. On se rappelle en effet, comme nous l'avons dit en traitant de l'action physiologique des courants continus, que le Dr Onimus attache la plus grande importance à la direction des courants. D'après son expérience clinique et ses expériences physiologiques, le courant descendant appliqué sur la moelle abolit *totalement* les réflexes, tandis que le courant ascendant les provoque. Or, la chorée étant une affection éminemment réflexe, l'emploi du courant ascendant semblerait devoir être dangereux ; il y a certainement, entre ces deux opinions différentes de l'auteur, une contradiction qui permet de ne pas trop ajouter d'importance à la direction des courants en galvanisation.

Dans tous les cas, si l'on veut tenter l'application de courants continus dans des cas de chorée rebelle, nous conseillons de déterminer, autant que possible, les centres nerveux d'où partent les impulsions réflexes et d'y appliquer le pôle positif, tandis que le pôle négatif sera perdu dans la main. L'intensité du courant peut être portée à 10 et 15 millièmes.

Constantin Paul (*Bull. de thér.*, t. CI, p. 208) a employé le bain galvanique contre deux cas de chorée ; dans les deux cas, les résultats ont été une fois très satisfaisants, l'autre fois douteux ; notons que le mot de *bain galvanique*, employé par Constantin Paul, est assez impropre, car il donnerait à supposer que l'on emploie le courant *galvanique*, tandis qu'au contraire l'auteur administre des courants d'induction à travers toute la masse d'eau d'une baignoire ; c'est donc *bain faradique* qu'il faudrait dire.

Debout (*Bull. de thér.*, 1859, t. LVII, p. 395), dans un travail des plus intéressants, note une série de treize cas de chorée, dans lesquels on a employé l'électricité statique ; les observations ont été recueillies un peu de tous les côtés ; dans presque toutes on a employé l'électricité statique sous forme d'étincelles. Voici les conclusions du travail indiqué : « Il résulte de tout ce qui précède :

» 1° Que l'électricité statique, employée suivant les indications que nous avons données plus haut, c'est-à-dire en agissant sur le centre spinal et les nerfs qui en proviennent, possède une efficacité très remarquable contre la chorée, efficacité au moins égale à celle des médications les plus efficaces, sinon supérieure à celles-ci ;

» 2° Que c'est surtout dans la chorée franche et générale que l'action thérapeutique de l'électricité se déploie de la manière la plus certaine et la plus constante ; que, pour être moins certaine dans les chorées partielles et les chorées irrégulières, cette action est loin d'être complètement nulle, et que, dans certains cas même, elle est des plus remarquables ;

» 3° Que l'électricité statique est jusqu'ici la seule électricité qui ait fait ses preuves dans le traitement de la chorée ; mais rien ne prouve que les autres espèces d'électricité ne jouiraient pas d'une efficacité semblable, si elles étaient employées suivant d'autres préceptes et d'autres directions que celles qui ont présidé jusqu'ici à leur emploi. »

Epilepsie. — On peut dire que toutes les médications ont été employées dans cette terrible maladie ; il est malheureusement impossible de dire que l'électricité ait rendu des services bien constatés.

Le Dr Onimus dit avoir employé avec un succès relatif l'électrisation galvanique très modérée (probablement avec des courants d'une intensité de 2 à 5 millièmes) du ganglion cervical supérieur ; les courants induits étaient en même temps employés pour exciter les nerfs périphériques.

Goître exophthalmique. — Comme on le sait, dans cette affection, due à des troubles d'innervation cardiaque dépendant d'une altération du grand sympathique, les phénomènes pathologiques sont de deux ordres, objectifs (altération organique du cou et de l'œil, caractéristique de la maladie) et subjectifs (troubles circulatoires) ; c'est surtout contre ces derniers que l'électricité peut agir. L'indication la plus rationnelle est la galvanisation polaire positive du pneumogastrique.

Angine de poitrine. — Il existe peu d'observations d'application de l'électricité dans des cas d'angine de poitrine, ou du moins d'autres affections ont été souvent confondues avec cette névrose ; cependant Duchenne de Boulogne conseille d'essayer la faradisation pendant les accès et en dehors de ces accès.

On conçoit qu'il soit difficile de se trouver là juste au moment opportun. Aussi Duchenne n'a-t-il que deux observations à présenter ; il conseille d'appliquer les électrodes *in loco dolenti*, prétendant arriver ainsi à faire cesser l'accès. Après celui-ci, il faut continuer l'électrisation pendant plusieurs jours.

L'intensité du courant doit être portée au maximum, et, comme il s'agit d'obtenir une action vive sur la sensibilité, la bobine doit être à fil fin. Le Dr Onimus conseille l'électrisation galvanique du pneumogastrique et de la région cardiaque, en employant *vingt à trente éléments de sa pile*. Cette indication du nombre d'éléments à employer dans une électrisation est bien vague, d'autant plus que tout le monde n'a pas à sa disposition la pile employée par le Dr Onimus et qui n'est comparable avec aucune de celles qui sont généralement employées.

On ne saurait, en effet, prendre trop de soin d'indiquer l'intensité du courant employé dans les électrisations et il est regrettable que beaucoup de médecins négligent ce soin dans les observations qu'ils publient, il en résulte une grande difficulté lorque l'on veut se mettre dans des conditions identiques, ce qui serait pourtant bien facile si les indications d'intensité étaient données en unités admises par tout le monde et non plus en termes vagues.

Paralysie agitante. — Dans cette affection, les courants induits doivent être considérés comme dangereux. Vigouroux, à la Salpêtrière, a souvent employé contre la paralysie agitante l'électricité statique; Onimus conseille la galvanisation ascendante de la partie cervicale de la moelle et de la base du crâne avec un courant assez intense (douze à quinze millièmes).

Le Dr Constantin Paul (*Bull. de thér.*, t. II, p. 207) donne une observation de paralysie agitante dans laquelle il a employé avec succès les bains dits galvaniques. C'était un homme de quarante-trois ans, chez lequel la paralysie agitante datait de deux ans, tremblement des bras, parole embarrassée, attitude en flexion, faiblesse et raideur dans la marche et les mouvements, mais pas de propulsion. Au bout de cinq à six bains, le tremblement diminue, et la parole devient de plus en plus facile; le traitement, continué pendant deux mois, avait presque amené la guérison, lorsque le malade, pris d'ennui, quitta le service de Constantin Paul. L'observation ne put donc être suivie.

Tétanos. — Le tétanos semblerait devoir appartenir de droit à la thérapeutique électrique, et il en serait certainement ainsi si la théorie d'Onimus sur l'action paralysante des courants descendants appliqués sur la moelle était exacte; malheureusement la question est encore au moins douteuse.

Le point de départ de l'application de l'électricité au tétanos date de l'observation de Nobili, qui put arrêter par le courant constant le tétanos spontané dont sont souvent attaquées les grenouilles que l'on conserve dans des capsules dont l'eau n'est pas souvent renouvelée; la première tentative faite sur l'homme date de 1838, époque à laquelle Matteucci et Farina essayèrent sur un malade atteint du tétanos traumatique l'application d'un courant continu dirigé du sacrum à la nuque; les contractions cessèrent, ce qui n'empêcha pas le malade d'en mourir.

Pour le Dr Onimus le tétanos serait avantageusement traité par les courants descendants appliqués sur la colonne vertébrale, mais cette opinion n'est rien moins que prouvée et est combattue par les témoignages de Le Fort, A. Tripier, etc. Bardet (*Traité d'électricité médicale*, Paris, 1884) conseille d'après les expériences de Chauveau (de Lyon) la galvanisation polaire positive de la moelle.

Rage. — L'électricité devait, bien entendu, être essayée dans une maladie si désespérante pour le thérapeute; aussi des essais furent-ils tentés dès le commencement de ce siècle. Depuis cette époque jusqu'à nos jours, on retrouve des observations des plus confuses relatant l'emploi soit de la galvanisation, soit de la faradisation; en présence de ces résultats négatifs, nous préférons ne pas établir une discussion qui ne serait d'aucune utilité.

Cependant il est évident que, dans une maladie appartenant, comme la rage, à la nombreuse série des névroses bulbaires, on devrait essayer méthodiquement l'emploi du courant constant; nous écartons en effet *a priori* l'emploi des courants d'induction, qui nous paraissent par leur action stimulante et toute mécanique devoir exercer une action plus nuisible qu'utile; mais nous croyons que peut-être la galvanisation polaire positive de la région bulbaire avec des courants d'intensité assez grande (20 à 30 millièmes) pourrait être tentée. Les accidents souvent provoqués par l'électrisation galvanique de cette région ne nous paraissent pas devoir arrêter l'opérateur dans les tentatives faites pour guérir une affection d'une aussi grande gravité que la rage.

Congestion et anémie cérébrale. — Le traitement des affections d'origine congestive ou anémique, particulièrement au début et avant que les troubles aient pris une intensité sérieuse, a été essayé au moyen des applications de courants continus; les auteurs qui ont écrit sur cette matière se sont basés sur l'action vaso-motrice du courant et ont agi pour provoquer soit la dilation, soit au contraire le rétrécissement des artères. Legros et Onimus, Letourneau et Lœwenfeld ont fait des expériences physiologiques et cliniques à cet égard. (*Experimentelle Beiträge zur Elektrotherapie des Gehirns*, in *Centralbl. f. d. med. Wissench.*, n° 8, 1881):

1° Les courants de direction descendante (pôle positif au front, pôle négatif au cou) déterminent un rétrécissement des artères de la pie-mère.

2° Les courants ascendants (pôle positif au cou, pôle négatif au front) déterminent la dilatation des artères.

3° Quand le courant est dirigé transversalement à travers la tête, la dilatation se fait du côté de l'anode, le rétrécissement au cathode.

4° Les courants d'induction à direction antéro-postérieure produisent une augmentation de la masse sanguine dans le cerveau. Ce dernier point demande de nouvelles recherches.

S'appuyant sur des expériences dont la conclusion est la même, Letourneau (*De l'électrisation céphalique*, in *Gaz. hebd.*, 20 sept. 1878) conclut à la possibilité d'agir d'une manière efficace sur la circulation cérébrale à l'aide de l'électricité; il propose d'employer les courants continus à une intensité très faible (pas plus de cinq à dix millièmes, de peur de provoquer des vertiges) contre les troubles cérébraux purement congestifs, dans les cas par exemple où les phénomènes morbides sont peu anciens et ne s'accompagnent d'aucune altération organique.

En agissant ainsi, il a pu triompher, sans aucun autre traitement, chez un malade, d'une tendance congestive qui s'était déjà manifestée par deux attaques suivies de perte de connaissance. Chaque électrisation, soit du ganglion cervical supérieur, soit du cerveau, amenait un soulagement immédiat, souvent suivi d'une tendance au sommeil. Cette méthode, d'après Letourneau, devrait être essayée au début des affections men

tales; il aurait obtenu des succès dans des cas de spleen provoqués par des excès de travail ou par des abus alcooliques. Letourneau fait des séances quotidiennes très courtes, appliquant les électrodes le plus près possible des ganglions cervicaux supérieurs, ou bien en appliquant le pôle positif à la nuque et le pôle négatif sur le front et à la tempe; il serait bon de faire des interruptions (?), par exemple toutes les minutes, pour maintenir à peu près au même point la diminution de calibre des vaisseaux.

Le Dr Boudet de Paris a fait des essais, dont nous ne connaissons pas encore le résultat, sur l'action d'un courant de grande intensité parcourant un solénoïde à très gros fil au milieu duquel la tête est intercalée. Cette application a pour but de provoquer une orientation des courants nerveux du cerveau par l'action du champ magnétique assez puissant du solénoïde.

Quoi qu'il puisse être de toutes ces tentatives, aucun résultat bien sérieux d'action sur la circulation cérébrale ne nous paraît acquis, et nous croyons qu'il serait prématuré de porter un avis sur l'état de la question.

Hémiplégie et paralysies consécutives. — Lorsqu'une hémorragie cérébrale a eu lieu et lorsqu'elle a provoqué des phénomènes paralytiques de la sensibilité et de la motilité ou des contractures, y a-t-il lieu de pratiquer un traitement électrothérapique, soit contre la lésion centrale elle-même, soit contre les accidents qui en dérivent ?

La réponse à faire à cette question d'apparence si simple n'est pas facile. La plupart des électriciens sont partisans d'une intervention et même d'une intervention rapide. Il nous semble qu'il y a lieu de distinguer les phénomènes de leur cause, la discussion ne pouvant pas être la même sur ces deux points.

Letourneau, Lœwenfeld ainsi que le Dr Onimus admettent que l'électricité galvanique peut avoir une action heureuse lorsqu'on l'applique judicieusement dans la région des ganglions cervicaux afin d'obtenir une action sur la vascularisation cérébrale. Dans l'état actuel de la science, il semble dangereux d'employer une médication aussi active, lorsque l'on n'est pas absolument certain des effets produits, car il n'y a pas lieu de se dissimuler qu'il est bien difficile de se faire une idée exacte de l'action des courants, agissant d'une manière confuse sur des organes situés à une grande profondeur (Bardet).

Quant aux accidents paralytiques et anesthésiques, la question est autre : il est évident qu'on aura toujours avantage à agir; nous ne parlons pas des contractures qui, se trouvant sous la dépendance absolue de l'état des centres nerveux, ne pourront pas se trouver influencées par une action périphérique.

Une fois admise l'utilité de l'intervention contre les paralysies, quel sera le moment opportun où devra se produire cette intervention et comment devra-t-elle se pratiquer? Le but cherché se trouve limité dans le rappel des fonctions des membres atteints. Il ne semble pas utile d'agir trop tôt, puisque le retour à l'état physiologique ne pourra être obtenu qu'après la disparition de la cause même du mal. On pourra donc attendre quelques jours, l'atrophie n'étant pas à craindre avant un certain laps de temps ; mais, une fois l'amendement des phénomènes cérébraux bien constaté, il faudra électriser les muscles atteints, dans le but de leur faire pratiquer une gymnastique salutaire, destinée à permettre d'attendre patiemment le retour des fonctions ; d'ailleurs l'excitation produite à la périphérie par la contraction musculaire réagit fortement sur les centres moteurs, et il n'est pas impossible d'admettre qu'il se produise ainsi, au moment des phénomènes de réparation, une action thérapeutique d'une certaine valeur. Le choix des moyens est facile à indiquer, car c'est surtout dans ces cas que la faradisation peut rendre des services; il faudra choisir une bobine induite à gros fil et employer des interruptions pas trop rapides, sinon lentes.

Dans certains cas, il se peut que l'intervention du médecin soit demandée à un moment très éloigné de l'accident primitif; ce retard n'est pas une contradiction; il existe au contraire de nombreux faits qui prouvent que, du moment que la contractilité existe encore dans un membre, on a avantage à employer un traitement actif. C'est ce que prouve une observation assez ancienne, due à Van Holsbeck (*Journ. de méd. de Bruxelles*, avril 1858).

C'est surtout dans les anesthésies qui suivent souvent les hémorrhagies cérébrales que l'on peut employer avec succès la faradisation. Le professeur Vulpian (*De l'influence de la faradisation localisée dans les anesthésies*, 1880) a relaté un certain nombre d'observations des plus intéressantes.

Ataxie locomotrice. — L'ataxie locomotrice, comme tout le monde le sait, a été découverte par Duchenne (de Boulogne), qui en a fait une étude magistrale, que l'on peut considérer comme un modèle d'analyse séméiologique. D'après cet auteur, cette terrible maladie, si elle est reconnue et traitée à temps, peut être arrêtée dans sa marche ou tout au moins, comme il le dit lui-même, se montrer moins rebelle à une thérapeutique rationnelle ; malheureusement une observation plus attentive des faits ne permet guère d'accepter sans restrictions considérables l'opinion du maître.

Pour Duchenne, le traitement doit suivre deux indications : 1° la lutte contre la maladie centrale médullaire elle-même ; 3° la thérapeutique des accidents secondaires, suite naturelle des progrès de la maladie.

Une médication interne et une action topique appropriée peuvent avoir une certaine action sur les troubles médullaires : ignipuncture, iodure de potassium administré avec persévérance, préparations mercurielles même dans la première période, telles sont les principales indications méthodiquement suivies autrefois par Duchenne.

Aux symptômes, paralysies, douleurs, troubles de la locomotion, Duchenne oppose la faradisation et l'hydrothérapie, dont il a, dit-il, obtenu de bons effets; le Dr Onimus trouve préférable l'emploi des courants continus ascendants appliqués sur tout le trajet de la colonne vertébrale et déclare que, en agissant ainsi, il a obtenu des effets très appréciables, dont le premier indice était l'amélioration des troubles vésicaux lorsqu'ils existaient. Contre l'atrophie des muscles, le même auteur propose la faradisation avec des courants induits à interruptions rares et la galvanisation descendante pratiquée sur les membres inférieurs. Contre les douleurs très intenses, on emploierait avec avantage la faradisation faite à l'aide de bobines à fils fins pratiquée sur la peau, de manière à agir sur les extrémités périphériques des nerfs.

Toutes ces indications nous paraissent malheureusement n'offrir qu'une certitude bien vague au point de vue du résultat; l'électricité n'est pas en effet un médicament spécifique contre l'ataxie, comme ont pu le

croire certains auteurs. Les troubles médullaires ayant déjà commencé depuis bien longtemps avant que les symptômes inquiétants se soient manifestés, on ne peut pas admettre que les courants continus puissent agir efficacement en modifiant les phénomènes de nutrition. Pour que cette action favorable se manifeste, il faudrait admettre que la maladie ait été reconnue dès son début, cas assurément des plus rares.

Le traitement électro-thérapique ne peut donc avoir raisonnablement que des indications symptomatiques; mais, à ce point de vue, il est impossible de formuler des prescriptions certaines, car les malades ne réagissent pas tous de la même façon dans l'emploi des moyens électrothérapiques, ce qui se conçoit d'ailleurs facilement quand on songe à la variété des troubles que cause cette affection, qui modifie l'innervation tout entière.

Contre les douleurs, l'électrisation statique a donné d'excellents résultats; la faradisation des extrémités est utile pour rétablir la circulation et faciliter la cicatrisation des ulcérations qui sont fréquentes dans cette maladie (Bardet).

Atrophie musculaire progressive. — Il faudra se souvenir, toutes les fois que l'on voudra employer l'électricité dans le traitement de l'atrophie musculaire progressive, que les muscles répondent mal aux courants induits et surtout aux courants de haute tension; leur emploi doit donc être dirigé avec prudence, et c'est surtout dans ce cas qu'il est utile de tenir compte du fil dont est faite la bobine induite. On ne doit employer en effet, si l'on veut se servir des courants d'induction, que des bobines à gros fil, et, si l'on ne possède pas de bobine à charriot, se servir de l'extra-courant de la bobine inductrice, qui, même dans les petits appareils, est formé de fil assez gros. Mais aux courants induits, même de quantité, nous préférons de beaucoup les courants galvaniques interrompus; l'interruption doit se faire avec un métronome, et les tiges qui servent de contact doivent être assez longues, de manière que, dans les mouvements de l'appareil, cette tige plonge dans le mercure, ce qui permet au courant de passer dans les tissus pendant un certain espace de temps. Cette méthode a ceci d'avantageux qu'elle permet de combiner les effets mécaniques de l'interruption aux effets moléculaires dus au passage du courant à travers les éléments organiques.

L'atrophie musculaire progressive est causée par une lésion médullaire et par conséquent est d'origine centrale; on ne peut donc pas s'attendre à des résultats parfaits; mais il faut reconnaître que, dans les cas où la maladie marche lentement, l'électricité donne des avantages sérieux en modifiant d'une manière favorable la nutrition des muscles; cette action périphérique semble même avoir une répercussion sur les centres, à la façon des excitations cutanées dans les cas de paralysies d'origine hémiplégique. On connaît en effet quelques observations de guérisons d'atrophie musculaire progressive obtenues par la galvanisation de la portion cervicale du sympathique. Le traitement est rationnel, et nous ne pouvons que le recommander. Parmi les observations que nous indiquons, l'une d'elles est particulièrement intéressante. Elle est due au D[r] Nesemann (*Berl. klin. Woch.*, t. XXXVII, 1868), mais il faut remarquer que dans ce cas, et il en est presque toujours de même dans les cas favorables, il s'agissait d'une paralysie généralisée consécutive à une pyrexie. Un ouvrier de dix-neuf ans, qui avait eu la rougeole quelques mois auparavant, ressentit tout à coup un affaiblissement considérable des membres supérieurs; au bout de trois semaines, les bras étaient absolument paralysés, et bientôt il fut également atteint d'une paralysie des membres inférieurs. Au bout de seize mois de traitement par les courants continus, les muscles avaient repris presque toute leur énergie et se trouvaient réparés au point de vue histologique.

Nous trouvons encore dans le *Bulletin de thérapeutique* (t. LXXXI, p. 135) deux observations de traitement d'atrophie musculaire traitée avantageusement par l'électricité.

Une considération dont il est important de tenir compte dans le traitement de l'atrophie musculaire progressive, c'est l'état du muscle. Il est certain que, quand la fibre striée se trouve détruite, il est inutile et même dangereux d'essayer d'y réveiller la contractilité, surtout par la faradisation, car, au cas où quelques fibres auraient conservé leurs propriétés contractiles, on risquerait de les voir s'irriter par une gymnastique trop énergique, et l'effet produit ne serait rien moins que favorable. On devrait alors procéder avec douceur, en employant d'abord les courants continus, puis les courants rarement interrompus, et l'on n'arriverait à la faradisation que lorsque la contractilité serait visiblement rétablie. Dans les observations que nous avons citées plus haut, des résultats heureux ont été obtenus par la faradisation uniquement employée, mais il est certainement préférable de commencer par le courant galvanique. On a toujours tendance, lorsqu'on emploie l'électricité sans une grande expérience, à exagérer ses effets pour aller plus vite; c'est là une erreur capable de produire de véritables désordres et l'on ne saurait trop se rappeler que l'action de l'électricité ne doit jamais être brutale.

Le diagnostic de l'atrophie musculaire est souvent difficile à établir, car on peut toujours, au début, la confondre avec l'atrophie consécutive à des traumatismes, ou avec les paralysies spinales circonscrites dues à une altération parfaitement localisée de la moelle épinière, où bien avec des paralysies toxiques; aussi peut-on tirer un bon parti d'une remarque faite par Duchenne (de Boulogne), le meilleur observateur de tous ces cas très délicats. L'atrophie progressive débute le plus souvent, ou tout au moins souvent, par la destruction successive des muscles de l'éminence thénar; au contraire, l'atteinte de ces muscles est relativement rare dans les autres paralysies.

Paralysies infantile et spinale. — Les considérations que nous venons de développer au sujet de l'atrophie peuvent s'appliquer à la paralysie spinale de l'adulte ou de l'enfance, car, dans les deux cas, le processus final est l'atrophie, que la paralysie soit une cause ou un effet. Nous ne nous étendrons donc pas sur ce sujet.

Nous laisserons également de côté les paralysies traumatiques d'origine médullaire, suite de chocs, car, dans ces cas, l'indication est la même que dans les cas d'hémiplégie ou de paraplégie d'origine congestive ou hémorrhagique; il faut attendre que le processus initial ait subi son évolution pour porter un pronostic; l'électrisation ne pourra avoir pour effet que de prévenir l'atrophie des muscles paralysés et permettre ainsi d'attendre le moment du retour du fonctionnement physiologique des organes.

Paralysies périphériques. — Les paralysies périphériques sont celles où le système nerveux central n'est

pas altéré, la cause de l'affection se trouvant dans une altération périphérique, section, déchirure, compression ou contusion du nerf ou dans une action physique vive, froid ou commotion électrique. Quelle que soit la cause, les effets et les conséquences sont toujours les mêmes, au point de vue thérapeutique.

Nous n'avons pas à entrer dans beaucoup de détails sur les signes de ces paralysies, différents suivant que les nerfs atteints sont des nerfs mixtes, moteurs ou sensibles, car ces considérations appartiennent à la clinique pure, et quelque intérêt qu'elles puissent présenter, il suffira de rappeler les détails nécessaires pour bien établir les indications thérapeutiques.

Quelle que soit la cause qui ait déterminé une paralysie périphérique, les mouvements volontaires des muscles atteints se rétabliront seulement lorsque cette cause aura disparu ou que les troubles morbides provoqués par elle auront été réparés.

Le cas le plus intéressant à considérer est celui où un nerf mixte ou moteur a été sectionné ou tout au moins si grièvement lésé que la névrilité se trouve abolie. Pendant les premiers jours la motricité nerveuse est encore conservée, mais elle s'affaiblit rapidement, en même temps que l'extrémité périphérique du nerf s'altère et perd les qualités histologiques propres à ces tissus. Au bout de trois à quatre jours cette destruction s'est accomplie et la névrilité ne reviendra, si elle doit revenir, que lorsque la soudure réparatrice des deux bouts du nerf sera faite, c'est-à-dire des mois après l'accident. On peut assimiler à cet effet les phénomènes dus à l'action *a frigore;* seulement, dans ces cas, le processus morbide s'effectue sur les terminaisons et la paralysie se trouve absolument périphérique.

La contractilité musculaire persiste encore assez longtemps après l'accident dans les muscles atteints; elle existe d'abord également pour les courants galvaniques ou induits pendant les premiers jours, puis elle devient faible sous l'action de la faradisation, tandis que le courant de la pile agit très énergiquement; enfin, au bout de quelques semaines, la contractilité faradique disparaît absolument tandis que le courant de la pile agit encore; c'est là ce qu'on entend sous le nom de *réaction de dégénérescence* ou *réaction idio-musculaire,* caractéristique de l'atrophie des muscles. C'est qu'en effet le muscle qui ne reçoit plus d'impulsion nerveuse se nourrit mal et ne tarde pas à disparaître.

Il faut donc tenir compte de tous ces détails dans la thérapeutique de ces affections : il est bien évident qu'il sera, à moins d'indications particulières, inutile d'intervenir dans les premiers jours après l'accident et que l'intervention devra d'abord se borner à l'emploi des courants continus (10 à 15 et 20 millièmes, suivant la région) puis interrompus, les induits ne devant être employés que lorsque la contractilité faradique est devenue normale, et encore devra-t-on toujours prendre des bobines à gros fil.

Il est bon de noter qu'à la suite des paralysies périphériques, surtout dans l'origine *a frigore* ou *obstétricale,* il se produit souvent une contracture après la guérison; cette contracture est toujours légère et disparaît quand l'équilibre fonctionnel est rétabli, elle se trouve certainement due à l'irritabilité de la substance nerveuse après la réparation, mais nous ne pensons pas qu'on puisse jamais l'attribuer au traitement électrique, de quelque nature qu'il puisse être, car elle se produit même quand il n'y a pas eu de traitement, et au contraire ne se montre quelquefois pas malgré l'emploi de moyens électro-thérapiques plus ou moins intempestifs, tels que la faradisation avec des bobines à forte tension qui pourtant agissent énergiquement sur la sensibilité. Nous n'avons pas rencontré jusqu'à présent beaucoup de ces contractures et celles que nous avons observées n'ont jamais duré longtemps, mais le Dr Onimus dit en en avoir vu de très tenaces surtout à la face.

Dans la paralysie faciale *a frigore,* il est utile de commencer l'électrisation plus tôt que dans les cas de paralysie traumatique, c'est la seule infraction à faire à la règle que nous posions plus haut, en disant que l'on devait attendre le retour de la contractilité. C'est que dans la paralysie *a frigore* on a pour ainsi dire affaire à une maladie aiguë et à une altération de fonction plutôt qu'à une altération de substance; il est donc permis d'espérer amener une guérison rapide par une intervention hâtive.

On trouve dans le *Bulletin de thérapeutique* (1839, t. XVI, p. 368) sous la signature de Piet un cas assez intéressant arrivé à l'auteur lui-même qui raconte s'être guéri d'une paralysie faciale, en quelques jours, par la galvano-puncture. Les aiguilles furent enfoncées directement dans la parotide et on y fit passer le courant d'une pile de Volta en employant de 8 à 16 couples. C'est, croyons-nous, le seul cas où la galvano-puncture ait été appliquée de cette façon.

Les paralysies produites par commotion électrique violente peuvent se rapprocher des paralysies *a frigore;* on en trouve un cas très intéressant, observé par Le Roy de Méricourt, dans le *Courrier médical* (août 1860) : un employé du télégraphe de Quimper, frappé d'un coup de foudre, en manipulant son appareil, resta atteint d'une paralysie des fléchisseurs de la main frappée et d'une anesthésie de la face palmaire de cette même main, phénomènes qui cédèrent seulement à la faradisation, employée neuf mois après l'accident.

Paralysies toxiques. — On entend sous ce nom les paralysies suite des maladies infectieuses et d'empoisonnement quelconque. Les plus fréquentes sont celles observées après la diphthérie ou dans le saturnisme.

Les paralysies consécutives à des affections infectieuses sont relativement fréquentes, on les observe par ordre de fréquence surtout dans les affections suivantes : *diphthérie, fièvre typhoïde, choléra, variole,* etc..... Ces paralysies sont dues très probablement et à l'intoxication, produite par le principe morbide, cause de la maladie, et à la faiblesse du malade, suite naturelle d'une maladie longue ou dangereuse, qui a ruiné l'organisme.

Dans ces cas, l'indication qui se présente le plus évidemment au point de vue électro-thérapique est assurément de stimuler tout l'organisme et, s'il est nécessaire, de favoriser le retour à l'état physiologique du système locomoteur. Bardet dit s'être, dans des cas semblables, souvent bien trouvé de l'emploi de l'électricité statique, ce qui est logique, car l'action stimulante et tonique doit être particulièrement favorable à des sujets affaiblis et incapables de prendre un exercice réconfortant. Quant à l'indication locale, elle nous paraît moins indiquée, car dans ces paralysies, c'est le système nerveux général qui est en mauvais état, et, pour ne pas être le plus souvent incurable, la maladie ne peut pas être moins considérée comme centrale, et il n'y a lieu d'intervenir que dans les cas où, l'affection se prolongeant, on craint l'atrophie des muscles, laquelle se produit

rapidement grâce au grave état de dénutrition dans lequel se trouvent toujours les sujets. Voici les principales règles du traitement le plus logiquement indiqué dans la plupart des cas :

1° Aussitôt que possible, l'électrisation statique, sous forme de bains ou d'aigrette, puis d'étincelles, appliquée sur toutes les parties du corps et particulièrement le long de la colonne vertébrale.

2° Emploi des courants continus, en appliquant le pôle négatif vers les premières dorsales, et le pôle positif à la partie inférieure de la moelle; l'intensité du courant peut être portée assez haut, mais il faut tenir compte de la susceptibilité du sujet et se maintenir, d'après cette considération, entre dix, quinze et dix-huit milliêmes. Dans certains cas, la galvanisation continue de la moelle n'est pas supportée facilement même lorsque les séances ne durent pas plus de deux ou trois minutes, et l'on voit se produire, sous son action, une excitation du système nerveux, qui rend nécessaire l'interruption du traitement.

3° Contre la lésion paralytique locale, il est préférable d'employer, sur la région intéressée et, lorsque cela est possible en raison de la situation, la galvanisation continue et interrompue plutôt que la faradisation; celle-ci ne devra intervenir qu'assez tardivement et lorsque le processus atrophique aura été écarté, et encore devra-t-on toujours employer des bobines à gros fils, suivant les indications que nous avons souvent répétées, les courants obtenus avec elle agissant avec moins de force au point de vue de la sensibilité et donnant de meilleurs résultats au point de vue contractile (Bardet).

La paralysie saturnine frappe, comme on le sait, les extenseurs du bras de préférence à tout autre système de muscles, et il est souvent assez difficile de diagnosquer la cause exacte de la paralysie lorsque le diagnostic de colique saturnine n'a pas été porté avant la paralysie.

Tout d'abord la paralysie n'est pas, comme on le croit quelquefois, limitée aux membres supérieurs; ils sont souvent les seules parties atteintes et surtout dans leurs fonctions d'extension, mais l'affection peut s'étendre à d'autres régions.

Ce qu'il y a de particulièrement intéressant dans la paralysie saturnine, c'est la régularité avec laquelle les muscles sont atteints, presque toujours dans le même ordre, qui d'après Duchenne (de Boulogne), l'un des auteurs qui, certainement, ont le mieux étudié ces lésions, est le suivant : extenseur commun des doigts, extenseur propre de l'index et du petit doigt, radiaux, cubital postérieur, long abducteur et court extenseur du pouce; en outre de ces muscles auxquels se borne le plus souvent la paralysie, on voit quelquefois atteints le deltoïde, le triceps et quelquefois aussi, mais rarement, le biceps. Chose remarquable et dont nous avons déjà parlé plus haut, le court supinateur n'a jamais perdu sa contractilité électrique.

Le caractère propre de la paralysie saturnine est la perte de la contractilité électrique et volontaire sans que la sensibilité soit sérieusement atteinte; il est même à noter que la contractilité est perdue avant même que le processus atrophique, suite naturelle de la paralysie, soit avancé. Dans tous les cas, on constate que les courants galvaniques déterminent encore la contraction lorsque les courants faradiques n'agissent plus depuis longtemps, et la réaction galvanique est même plus intense qu'à l'état de santé, ce qui est l'indice d'un trouble profond de la nutrition du muscle (réaction de dégénérescence).

C'est pour le traitement du saturnisme qu'a été imaginé l'emploi du courant électrique, comme agent électrolytique, pour éliminer le métal. A cet effet, le malade était mis dans un bain et tenait par exemple à la main l'électrode positive d'une batterie d'un certain nombre de couples, tandis que la baignoire, et par conséquent le liquide représentait le pôle négatif. On espérait voir le métal se déposer au pôle négatif, comme la chose se produit dans toutes les électrolyses de sels. Cette espérance n'a pas été réalisée comme le moindre examen de la question permettait de s'y attendre.

Il est bien évident, en effet, qu'il n'y a aucune raison pour que les traces de plomb dispersées dans l'organisme viennent se déposer au pôle négatif de préférence aux autres bases contenues en bien plus forte proportion dans les divers tissus du corps humain; si donc l'électrolyse devait se produire sérieusement, le corps se trouverait déjà désagrégé que les quelques milligrammes de plomb seraient encore combinés aux tissus Ce n'est donc pas par les bains galvaniques qu'il faut chercher aujourd'hui l'élimination du métal toxique.

Cependant nous trouvons, à la date de 1876, dans le journal anglais *The Lancet*, l'observation d'un saturnin qui fut traité avec succès par les bains galvaniques et dans laquelle l'auteur (L. J. Knott) a la prétention d'avoir retrouvé dans le bain, après l'électrisation et par analyse, des traces de plomb. Ce fait suffit à lui seul pour juger la méthode.

Sous le même nom de bain galvanique, employé à tort, car c'est d'un véritable bain faradique qu'il s'agit, Constantin Paul (*loc. cit.*) a employé, dans le tremblement saturnin, la faradisation généralisée dans un bain, et dit en avoir retiré de bons effets.

Quels que soient les résultats annoncés dans les nombreuses observations publiées de divers côtés, on peut dire que le traitement de la paralysie saturnine, par l'électricité, est toujours très long et ne fournit pas des résultats aussi favorable qu'on pourrait l'espérer : tout dépend de l'avancement de la lésion et de l'énergie de l'intoxication; les indications doivent être exactement suivies comme dans toutes les paralysies atrophiques, c'est-à-dire que l'on devra préférer les courants galvaniques continus et interrompus aux courants faradiques dont l'action pourrait même être, dans certains cas, dangereuse; comme dans toutes les affections où la substance musculaire est atteinte, le courant faradique ne pourra être employé avec intérêt que dans la période de réparation bien accentuée.

Névralgies. — L'électricité a une grande action sur l'élément douleur et son emploi se trouve par conséquent indiqué tout naturellement dans les affections douloureuses; mais il est inutile d'insister sur chaque névralgie en particulier, ce qui exposerait à des redites nombreuses, l'agent électrique se trouvant dans tous les cas appliqué de la même façon, les points d'application différant seuls. Comme nous indiquons sur des figures spéciales, à la fin de cet article, les points d'élection où doivent être appliquées les électrodes, nous allons nous contenter de passer rapidement en revue les procédés à employer dans l'électrothérapie des névralgies.

L'agent électrique peut agir de deux manières dans les névralgies : 1° par son action sur la sensibilité même. Il est bien évident que cette double action ne

pourra se manifester que dans les cas où la névralgie sera périphérique; car, dans les cas où la cause de la douleur se trouve dans une altération des centres nerveux, on ne pourra pas espérer de l'électricité une action plus durable que des autres agents thérapeutiques. Mais dans la douleur névralgique proprement dite, il est impossible de méconnaître les services réels de l'électricité.

Quel que soit le point où siège la névralgie, le procédé sera le même; on faradisera énergiquement à l'aide d'électrodes métalliques telles que le balai à fils d'archal, promené sur la peau préalablement séchée et avec des courants de haute tension (bobine à fil fin), la région douloureuse. La séance ne doit pas durer plus que quelques instants car la douleur est vive, mais cette révulsion énergique peut être, dans beaucoup de cas, suivie de la disparition de la maladie. Il est bon de suivre le malade pendant environ une heure, de manière à réitérer l'opération, si la moindre sensibilité se faisait de nouveau sentir, ce qui arrive souvent et alors on peut dire qu'il est presque de règle de voir la névralgie disparaître complètement, si elle ne date pas de plus de vingt-quatre heures.

Ce traitement est douloureux, mais il a le grand avantage d'être rapide et de ne rien changer dans la santé ordinaire du patient, chose qu'on ne peut pas dire des injections de morphine généralement employées en pareil cas.

Dans les névralgies plus tenaces ou datant de quelque temps, la faradisation, telle que nous l'avons conseillée, ne doit être employée que contre des crises aiguës; en dehors de ces crises, on appliquera avec avantage le courant continu; le pôle positif sera appliqué, autant que possible, au point d'émergence du nerf malade, tandis que le pôle négatif sera appliqué au point douloureux. L'intensité du courant employé devra être assez énergique, environ douze à quinze millièmes, plus même, si la région, où l'application se fait, le permet.

Parmi les différentes névralgies, il en est trois que l'on rencontre de préférence aux autres, ce sont les névralgies *faciale*, *intercostale* et *sciatique*. La névralgie intercostale n'offre pas d'indication plus particulière que les autres névralgies, mais, comme elle est plus tenace, il arrive souvent que l'on est obligé de recourir à d'autres moyens que l'électricité; nous sommes d'avis que le traitement électrique n'est avantageux qu'au début même de l'affection (faradisation). Si la réussite n'est pas immédiate, il est inutile d'insister, car les autres agents thérapeutiques deviendront alors préférables, mais on devra revenir à l'électricité (galvanisation) si la névralgie, ne cédant pas, prend une forme chronique.

La névralgie faciale et la sciatique n'offrent non plus rien de particulièrement intéressant au point de vue électrothérapique dans le début de l'affection et tout ce que nous venons de dire des névralgies en général peut leur être appliqué; mais on sait que, dans ces deux névralgies, il se produit souvent des lésions des ganglions d'origine qui les transforment en véritables affections centrales; dans ces cas l'électricité n'a pas contre la névralgie de la face, devenue *tic douloureux*, ou dans la sciatique rebelle plus de vertu que les autres médications; elle doit assurément être employée à son tour et on lui est redevable de nombreux et légitimes succès, mais c'est risquer de déconsidérer un agent précieux que de vouloir, comme certains le prétendent, en faire un moyen assuré de guérison.

Il existe un procédé encore peu connu d'agir sur les névralgies et sur la douleur en général, d'une manière rapide et non douloureuse : nous voulons parler du traitement de la douleur par les vibrations mécaniques. Ce procédé n'est pas, à proprement parler, un procédé électrique, mais comme la meilleure manière d'obtenir des vibrations est d'employer l'électro-aimant, et comme d'autre part le mécanisme de guérison par les vibrations se rapproche singulièrement de celle que l'on obtient par l'électricité nous allons y insister dans une certaine mesure.

En 1878, Vigouroux expérimenta les effets æsthésiogènes des vibrations sur les hystériques de la Salpêtrière; il se servait d'un énorme diapason monté sur une caisse volumineuse. Il obtint quelques succès dans l'hémianesthésie des hystériques et parvint même à calmer les douleurs d'une ataxique, mettant dans la caisse de résonnance les jambes de cette dernière. Puis il chercha à localiser l'effet au diapason en terminant une des branches de l'instrument par un bouton de bois. Boudet a beaucoup perfectionné cet instrument en faisant fabriquer par Verdin un diapason monté électriquement et qui est figuré ci-dessous.

« Les bobines de l'électro-aimant, dit Boudet de Paris (*loc. cit.*), sont disposées de telle sorte que l'on peut, à volonté, utiliser le courant d'une pile à faible résistance intérieure (Grenet) ou à grande résistance (Leclanché, Daniell). L'appareil fonctionne ainsi avec la première pile venue, ce qui constitue un grand avantage dans la pratique. La planchette-support, qui n'a que dix-sept centimètres de longueur sur sept de largeur,

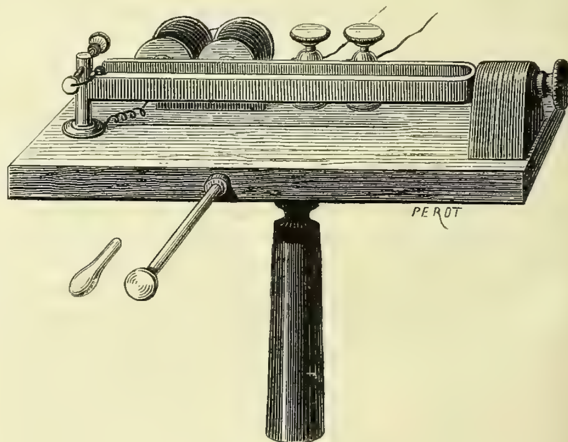


Fig. 394.

est tenue à la main au moyen d'une poignée qui se visse sur le milieu de la face inférieure. Enfin, sur l'un des bords de la planchette-support, au point où les vibrations se font sentir avec le plus d'intensité, on visse une petite tige de cuivre, longue d'une dizaine de centimètres et terminée par un petit disque, qui s'applique sur le nerf ou la partie du corps que l'on veut exciter. Il est très important que ce disque terminal n'ait pas un diamètre supérieur à un centimètre, autrement les vibrations diffuseraient sur une grande surface, et l'on

n'obtiendrait pas l'effet désiré. Dans certains cas, même, nous remplaçons le disque par une pointe mousse afin de mieux localiser les vibrations. Toutes ces pièces étant mobiles, l'appareil peut facilement se démonter et se renfermer dans une boîte de très petit volume. » Boudet de Paris a obtenu de très bons résultats de cette méthode dans la migraine. Les points d'application du disque vibrant sont ceux où un nerf peut facilement être comprimé sur un plan résistant par le disque. Le nombre des vibrations a peu d'importance. Mais il en est autrement pour ce qui est de l'intensité des vibrations, et l'effet obtenu est d'autant plus marqué que les vibrations du diapason ont plus de force.

SYSTÈME MUSCULAIRE ET TENDINEUX. — *Rhumatisme musculaire.* — Le rhumatisme musculaire, au point de vue du traitement électro-thérapique, pourrait être rangé à côté des névralgies, car il s'agit ici également de combattre le phénomène douleur. On a tiré de bons effets de l'emploi des courants induits de haute tension appliqués à l'aide de pinceaux et de balais de fils métalliques; mais, bien plus souvent encore que dans des névralgies, on voit la douleur revenir; cela se conçoit facilement si l'on songe que le rhumatisme est une inflammation dont la douleur est la suite. Aussi croyons-nous qu'il serait peut-être de saine pratique de ne pas insister dans l'application du courant électrique lorsque les premiers résultats n'ont pas été heureux.

Il est une variété de rhumatisme contre laquelle l'électricité sera plus heureuse, et c'est même assurément la seule lésion rhumatismale contre laquelle le traitement électrique puisse avoir une action véritablement sérieuse : nous voulons parler du lumbago et des lésions musculaires dues à l'effort (cynésialgies). Si l'on agit de suite, c'est-à-dire dans les premières heures de l'appparition des phénomènes douloureux, on peut affirmer que l'électrisation faradique énergique, avec une bobine à fil fin, produira de très heureux effets.

Le D[r] Onimus préfère l'emploi du courant galvanique avec une grande intensité; nous ne voyons pas bien clairement l'avantage que l'on peut retirer de la galvanisation dans ces cas, où la révulsion énergique seule nous semble devoir produire une action efficace ; la galvanisation, en effet, a une action lente et peu sensible dans les premiers temps de son emploi, et son action, d'après toutes les observations faites jusqu'ici, semble devoir être considérée comme limitée au processus nutritif. Si donc les courants de grande intensité employés avec succès par Onimus ont agi favorablement, nous ne serions pas éloignés d'en attribuer la cause à l'action révulsive exercée par les électrodes considérées comme agents électrolytiques. En se plaçant à ce point de vue, Bardet a essayé contre un lumbago fort douloureux et tenace le véritable cautère électro-chimique de Boudet de Paris, dont nous avons parlé plus haut. Cet électrode concentrique a été promenée en plusieurs points de la masse sacro-lombaire et a servi à produire une violente rubéfaction sur tous les points touchés. Cette méthode assurément douloureuse, mais d'usage facile et rapide, a donné à l'auteur un plein succès, mais il faut bien remarquer qu'ici la guérison a été due non à l'électricité proprement dite, mais à la cautérisation véritablement potentielle exercée sur la peau.

Raciborski (*Gaz. méd. chir.*, janv. 1846) rapporte trois cas de lumbago traités par l'électricité de la manière suivante : « Trois aiguilles étant implantées dans la région lombaire et mises en contact avec les conducteurs d'une pile ordinaire à auge. » Raciborski produisait des secousses en nombre variable. Une séance suffit pour les deux premiers cas et quatre pour le second, pour amener une guérison complète. L'auteur attribue ces effets à des réactions chimiques produites sur les nerfs malades. Le procédé opératoire est certainement un peu brutal, au premier aspect; mais, étant donnée l'innocuité absolue des piqûres faites avec des aiguilles fines, la galvano-puncture pourrait assurément être utilisée avec avantage sinon dans le lumbago, du moins dans certaines myosalgies rebelles et de cause parfois peu appréciable.

On peut ranger à côté de la cinésialgie le *coup de fouet*, contre lequel on peut employer avec succès la faradisation, pratiquée comme révulsif.

Entorse. — Le traitement de l'entorse par la faradisation a été imaginé par les médecins anglais. Le mécanisme de l'action électrique dans cette lésion est le même que celui qu'on observe dans le traitement de la contusion ou même de l'inflammation, car on sait que les courants induits rapidement interrompus ont le pouvoir d'agir sur la vascularisation. De toutes les observations, assez rares d'ailleurs, qui ont été publiées à ce sujet, il est difficile de conclure dans un sens favorable ou défavorable, mais cependant il paraît rationnel de supposer que l'électricité pourrait agir contre l'entorse à peu près dans le même sens que le massage.

Contractures et crampes, — Les contractures, lorsqu'elles ne sont pas d'origine hystérique, dépendent de deux causes possibles, soit de l'excitation du muscle contracturé lui-même, soit de la paralysie ou de l'asthénie du muscle antagoniste. Dans les deux cas, il est logique d'agir sur l'antagoniste, si l'on veut procéder par excitation, car on peut espérer rétablir ainsi l'équilibre musculaire, C'est alors la faradisation qu'il faut employer; mais il nous paraît plus logique d'employer les courants continus, nous sommes en cela d'accord avec le D[r] Onimus. On pratiquera la galvanisation positive du muscle contracturé avec un courant d'une intensité assez élevée, environ 15 milliièmes. Cette galvanisation a pour but de faire cesser le spasme dans le muscle contracturé.

Il existe cependant des observations de succès par la faradisation des antagonistes; c'est ainsi que, dans le *Bulletin de thérapeutique* (t. LII, p. 29, 1858), on trouve deux observations de contractures du rhomboïde avec déformation notable de l'épaule traitées avec succès par l'électrisation de son antagoniste. La première a trait à une jeune fille de douze ans, chez laquelle après quinze séances d'excitation électrique portant sur le grand dentelé, séances qui ne dépassèrent pas dix minutes chacune, la guérison fut complète et définitive. Dans la seconde observation, due, comme la première, au D[r] Phillipeaux, nous voyons une enfant de neuf ans atteinte de contracture du rhomboïde et de l'angulaire de l'omoplate ; « l'épaule droite est beaucoup plus élevée que celle du côté gauche. Au-dessus et en dedans du bord spinal, on remarque un gonflement considérable, dû évidemment à la saillie formée par le muscle rhomboïde contracturé ; au cou et au sommet du triangle sus-claviculaire existe une seconde saillie résistant au toucher comme celle du rhomboïde et qui est déterminée par la contracture de l'angulaire de l'omoplate. » Cette déformation datait de neuf mois. Philippeaux appliqua sur le grand dentelé des courants induits à intermittences très rapides, et à la sixième séance (chaque

séance durait six minutes) l'omaplate avait repris sa place normale.

Cette méthode est certainement rationnelle, lorsque la contracture n'est que la suite de l'atonie de l'antagoniste, mais, lorsqu'au contraire la contracture est due à l'excitation du muscle lui-même, nous préférons l'emploi de la galvanisation, comme nous l'avons indiqué plus haut.

A côté des contractures spasmodiques chroniques peuvent se placer les contractures cloniques connues sous le nom de crampes; il en existe un assez grand nombre de variétés que l'on peut classer en deux séries bien distinctes, les crampes dues à une irritation momentanée des muscles, que l'on peut rencontrer chez tout le monde, et les crampes professionnelles, dues à l'abus que certaines personnes font de quelques organes dont l'usage est nécessaire à l'exercice de leur profession. Parmi ces dernières se présente en première ligne la crampe des écrivains, puis viennent les crampes que l'on rencontre souvent chez les violonistes, les pianistes et les télégraphistes.

Chez tous ces malades, la crampe siège dans la main, mais Bardet dit avoir rencontré une fois un genre de crampe professionnelle que nous n'avons vu noté nulle part : c'est la crampe des muscles de la bouche chez un clarinettiste. Le sujet chez lequel il a rencontré cette particularité faisait partie d'un cirque de province et a été obligé de renoncer à l'exercice de sa profession, par suite des douleurs atroces que lui causait toute tentative de reprendre le jeu de son instrument.

Nous ne croyons pas que l'électricité puisse être considérée comme un remède radical dans ces spasmes de la motilité, dus à des excès d'exercice; il est évident que la première condition de guérison est la suppression de la cause, chose presque impossible à obtenir du malade, puisque c'est exiger l'abandon de sa profession.

On a conseillé l'usage des courants continus et aussi de la faradisation. Le hasard nous a fait observer un assez grand nombre de ces cas, et nous avouons n'avoir jamais obtenu de résultats favorables, c'est-à-dire que l'amélioration observée à la fin du traitement nous paraissait être due plutôt au repos qu'à la médication elle-même, et que l'électricité était incapable de rendre le malade à sa profession sans qu'une prompte récidive fût à craindre.

Mais, si l'électricité ne peut malheureusement agir avec autant d'efficacité qu'on le voudrait contre ces spasmes incommodes et douloureux, elle peut du moins permettre de soulager singulièrement le malade; Bardet emploie souvent pour cela la faradisation employée d'une manière originale, sinon nouvelle, car c'est la méthode employée couramment sur les places publiques. Pour cela, il fait tremper les mains du malade dans deux cuvettes remplies d'eau et dans lesquelles aboutissent les rhéophores d'un appareil d'induction dont le courant et gradué *très doux;* il est utile que le malade possède lui-même un appareil et l'ait toujours préparé près de lui, de manière à plonger ses mains dans les cuvettes après avoir mis l'instrument en mouvement aussitôt l'apparition du spasme douloureux. Le procédé est d'un usage fort simple, et il a souvent réussi à améliorer la situation des malades, sinon à les guérir.

Rhumatisme articulaire chronique. — Plusieurs auteurs disent avoir employé avec succès la faradisation et la galvanisation contre le rhumatisme des articulations; ces faits ne sont pas impossibles, ils sont mêmes logiques, car l'électricité possède une action éminemment favorable sur la nutrition. Parmi les cas les plus intéressants que nous avons pu rassembler se trouve une observation du Dr Bertrand, rapportée dans le *Bulletin thérapeutique* (t. LXXII, p. 424, 1867). Il s'agit d'un jeune homme de dix-sept ans, qui, depuis neuf ans, souffrait d'une arthrite traumatique des articulations tibio-tarsienne et fémoro-tibiale droites. Les douleurs, après avoir subi des poussées aiguës, affectaient une marche chronique, résistaient à tous les traitements, et les articulations atteintes présentaient déjà des signes de tumeur blanche. Marche impossible, douleurs vives jour et nuit, gonflement, notable, hyperesthésie, pâleur de l'articulation, état général mauvais. La première application de la faradisation eut lieu le 27 janvier : on fit usage de l'appareil de Gaiffe; cette première séance dura quinze minutes. Le malade éprouva une amélioration sensible après cette première application; cette amélioration fut plus marquée lors de la deuxième application, de trente minutes, qui eut lieu le 29 : les douleurs diminuèrent, le mouvement de flexion devint plus facile. La troisième séance, qui fut mieux supportée et où l'on employa un courant plus fort, amena une diminution de la tuméfaction du genou, et la peau reprit de la chaleur. La cinquième séance fut de cinquante minutes, ainsi que les cinq qui suivirent; le mieux fit toujours des progrès. Puis on diminua pendant neuf séances l'intensité du courant. Le 21 mars, les douleurs avaient cessé et la tuméfaction avait disparu. Au mois d'octobre, il était impossible de distinguer le genou qui avait été malade de l'autre.

Le traitement électrique a même été conseillé par quelques auteurs contre les lésions articulaires d'origine goutteuse. Jackson (*Revue de méd.-chir. de Vienne*, sept. 1877) conseille d'appliquer, sur les articulations des doigts grossies et déformées par la goutte, un courant constant. Le passage de l'électricité doit durer dix minutes tous les jours, et, pendant ce temps, les mains sont plongées dans une solution salée. Althaus a tiré de bons résultats de cette méthode.

Kystes tendineux. — Les kystes tendineux sont certainement une des applications les plus intéressantes de l'électro-puncture appliquée sous forme de cautérisation tubulaire, suivant l'expression du Dr Tripier. Le meilleur procédé opératoire consiste à employer l'électrode concentrique du Dr Boudet (fig. 395); l'aiguille,

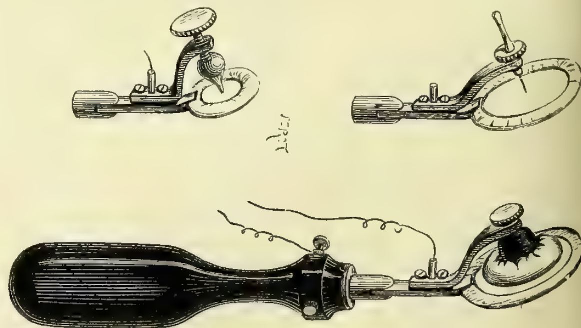


Fig. 395.

située au centre de cette électrode, est enfoncée dans l'intérieur du kyste, tandis que la partie circulaire en

embrasse la base. A défaut de cette électrode, il suffirait d'enfoncer une aiguille ordinaire servant de pôle négatif, tandis que le pôle positif serait appliqué sur les régions voisines à l'aide d'une électrode ordinaire garnie de peau et appliquée sur une assez large surface.

Quel que soit le procédé employé, l'intensité du courant doit être assez élevée et atteindre quarante ou cinquante millièmes. La séance doit avoir une durée moyenne de une demi-minute à une minute.

Atrophie rhumatismale. — Cette atrophie se présente quelquefois après les douleurs rhumatismales intenses et reconnaît pour cause immédiate la paralysie, dite rhumatismale, qui frappe souvent toute une région, par suite de l'impossibilité où le malade se trouve de se mouvoir à cause de sa douleur.

Il faut bien se garder de confondre cette atrophie toute momentanée et caractérisée par un simple amaigrissement, avec l'atrophie due à une cause centrale ou nerveuse. L'exploration électrique permet d'ailleurs facilement de vérifier la lésion : dans le cas d'atrophie simple, la contractilité faradique est conservée et la sensibilité aux interruptions du courant galvanique est normale : dans l'atrophie d'origine centrale, au contraire, on constate la grande diminution de la contractilité faradique, tandis que la contractilité aux fermetures et ruptures du courant galvanique est augmentée (réaction de dégénérescence).

La faradisation employée méthodiquement à l'aide de bobines à gros fil guérit rapidement ces atrophies rhumatismales. Les séance doivent avoir une durée de dix minutes environ, et il faut avoir le soin d'électriser chaque muscle séparément. Le nombre des interruptions du courant induit doit être assez faible pour ne pas fatiguer les muscles.

On peut ranger à côté des atrophies rhumatismales les atrophies consécutives aux troubles observés fréquemment dans les membres et pendant la durée desquelles les mouvements sont impossibles et les muscles quelquefois eux-mêmes attaqués : telles sont, par exemple, les atrophies consécutives aux phlegmons, aux synovites, aux ostéites, etc.

Le mécanisme de la production de cette atrophie n'est assurément pas le même que dans le rhumatisme, mais le résultat est identique, puisque la lésion musculaire n'est pas d'origine centrale, mais bien de cause pour ainsi dire mécanique. Ces atrophies guérissent seules; mais il est prouvé que l'emploi de la faradisation a une action favorable évidente et hâte singulièrement le retour des mouvements.

Atrophies consécutives aux lésions articulaires. — Un certain nombre d'affections atrophiques fort curieuses ont été observées depuis quelques années, dans lesquelles la cause morbide doit être attribuée à une lésion des articulations, lésion traumatique ou inflammatoire. Il nous est impossible de décrire ici ces troubles très intéressants, car se serait sortir de notre sujet; nous sommes obligés de renvoyer aux principaux travaux écrits sur la question. (Voir J. HUNTER, *Œuvres completes*, Trad. Richelot, Paris. 1859, t. I, p. 181. — A. OLLIVIER, *Des Atrophies musculaires*, th. agrég. 1869. — Le Fort, *Soc. de chir.*, 1872. — SABOURAIN, *De l'atrophie musculaire rhumatismale*, th. de 1873. — J. PAGET, *Leçons de clinique chirurgicale*, trad. Petit, 1877. — E. VALTAT, *De l'atrophie consécutive à quelques affections articulaires.* (Etude clinique et expérimentale, th. de 1877). — DARDE, *Des atrophies consécutives à quelques affections articulaires*, th. de 1877. — GUYON et FÉRÉ, *Note sur l'atrophie musculaire consécutive à quelques traumatismes de la hanche*, in *Progrès médical*, 1881. — CHARCOT *Maladies du système nerveux*, 1883, t. III, 2e leçon, etc.). Nous résumerons seulement les considérations importantes données par Charcot dans une des leçons qu'il a faites à la Salpêtrière sur les atrophies et où l'on trouve un cas typique qui peut rendre un compte exact de ce genre d'affection.

Le 5 mai 1881, un jeune homme se heurtait le genou droit en sautant par dessus un arbre couché par terre. Le choc avait été violent sans que cependant il eût occasionné une chute. Malgré ce petit accident, le blessé put faire 3 kilomètres sans s'apercevoir de gêne; celle-ci ne fut sensible qu'à la descente d'une côte, où il s'aperçut que son genou était raide et fut obligé de se servir d'une canne. Au bout de quelques jours, le genou gonfla ; une très légère arthrite se manifesta, sans réaction inflammatoire bien nette ; la douleur était à peine sensible. Malgré cette bénignité de l'arthrite, le malade ne pouvait marcher, non pas à cause de la douleur, mais par impuissance motrice. Un appareil silicaté fut appliqué pendant trois semaines sans qu'une amélioration se produisît dans la situation; l'arthrite disparut, mais l'impuissance persista. C'est dans cet état que plus d'un an après le malade entra dans le service du professeur Charcot : tous les mouvements de la cuisse malade étaient conservés, à l'exception du mouvement d'extension de la jambe sur la cuisse ; les extenseurs de la jambe, c'est-à-dire les muscles innervés par le crural et particulièrement le triceps se trouvaient affectés. L'excitation faradique et galvanique du nerf crural ne donnait aucune contraction. La faradisation énergique pratiquée sur les muscles ne faisait pas plus d'effet, et, chose curieuse, on ne pouvait pas observer la réaction de dégénescence, c'est-à-dire l'augmentation de l'excitabilité galvanique généralement constante lorsque la faradisation n'a plus d'action. Ce signe, observé par Rümpf et par Erb dans les atrophies consécutives également à des troubles articulaires, est caractéristique, car cette réaction idio-musculaire est normale dans les atrophies de dégénérescence; on peut donc se servir de cette connaissance pour diagnostiquer les atrophies dans certains cas, en y ajoutant ce fait que l'étincelle statique provoque la contraction; il en est de même du choc mécanique déterminé par un marteau à percussion frappant sur le tendon rotulien. Ces distinctions ont certainement une grande importance.

D'autres observations, faites par différents auteurs, on peut conclure que, dans beaucoup de lésions traumatiques et spontanées des articulations, ce sont les extenseurs dont dépend cette articulation qui sont affectés : le deltoïde, par exemple, sera atrophié dans les lésions de l'articulation scapulo-humérale; les fessiers, dans les lésions de la hanche; le triceps fémoral, dans celles du genou, etc. Ces atrophies des extenseurs ne sont pas constantes, quelquefois d'autres muscles pourront être atteints; mais cependant, toutes les fois que l'atrophie d'un extenseur sera constatée, il sera bon de chercher si dans les commémoratifs on ne trouverait pas une lésion de l'articulation correspondante, car cette considération est d'une grande importance au point de vue du traitement; d'ailleurs, on sera singulièrement aidé dans le diagnostic par la réaction musculaire indiquée par Charcot et que nous venons de décrire.

Ce qu'il y a de remarquable dans ces atrophies, c'est que l'intensité de l'affection articulaire n'est nullement nécessaire à la production des phénomènes paralytiques, et ceux-ci persistent bien longtemps après la disparition complète de l'arthrite initiale. Pour le professeur Charcot, la cause des phénomènes morbides se trouve dans une irritation spinale provoquée par la propagation du processus morbide par l'intermédiaire des nerfs articulaires qui se trouveraient en connexion dans la moelle, avec les nerfs moteurs et trophiques des muscles correspondant à l'articulation intéressée.

Ces différentes considérations offrent un grand intérêt pour déterminer le choix des moyens thérapeutiques. Charcot, se fondant sur la *réaction franklinienne*, conseille d'employer l'électrisation statique contre cette atrophie, au moins au début; le malade qui a fait le sujet de l'observation résumée plus haut a été électrisé de cette manière par R. Vigouroux à la Salpêtrière. A la suite de ce traitement, les contractilités faradique et galvanique ont reparu simultanément. Le malade était encore en traitement lors de la publication du volume auquel nous avons emprunté ces détails; nous ne savons donc quel a été le résultat final, mais l'amélioration était signalée comme déjà considérable.

C'est à l'occasion du traitement des paralysies atrophiques articulaires que le professeur Le Fort a imaginé l'emploi des courants continus permanents employés à une très faible intensité, et cette médication lui a rendu de véritables services. L'application s'opère de la manière suivante : la pile employée doit être d'un très petit nombre d'éléments, et c'est dans ces cas que l'on peut employer avec un grand avantage les éléments très résistants de la pile à papier de Trouvé, car l'intensité du courant doit être faible si l'on ne veut pas obtenir d'eschares; les plaques qui servent à faire passer le courant doivent être soigneusement garnies d'amadou et de peau humide et appliquées à demeure sur le trajet des muscles atrophiés. Le professeur Le Fort conseille un courant descendant, qui aura une durée de plusieurs jours pendant les vingt-quatre heures au début du traitement, puis, après amélioration, seulement pendant la nuit. Lorsque l'atrophie commencera à s'amender, la faradisation interviendra pour faire une gymnastique fibrillaire destinée à hâter le retour des fonctions dans les muscles atrophiés.

Pour nous, nous ne croyons pas très utile l'emploi de cette galvanisation permanente, toujours incommode et souvent dangereuse, et nous lui préférons le traitement préconisé par Charcot et Vigouroux : électrisation statique, puis galvanisation et enfin faradisation lorsque la contractilité est revenue. L'intensité du courant galvanique doit être d'environ quinze à vingt-cinq millièmes; l'application doit durer de cinq à six minutes; on appliquera de préférence le pôle négatif au point d'élection du nerf malade.

Déformations. — Les principales déformations dues, dans certains cas, à des troubles musculaires, sont les déviations de la colonne vertébrale et les déformations du pied connues sous le nom de pied bot. Quoique la plupart des auteurs qui ont écrit sur l'électricité médicale aient cru devoir s'étendre assez longuement sur ces lésions, nous nous contenterons d'en dire quelques mots, trouvant que ces cas de chirurgie ne se rattachent qu'indirectement à l'électrothérapie.

Il est rare, en effet, que la cause de l'affection soit essentiellement musculaire; e dans ce cas on n'a plus affaire qu'à un spasme fonctionnel analogue aux contractures, en pratiquant la galvanisation positive du muscle contracturé et en faradisant le muscle antagoniste parésié. A ce point de vue, le traitement électrique pourra donner d'excellents résultats dans certaines déviations de la colonne vertébrale.

Après les opérations de ténotomie généralement pratiquées contre le pied bot, le traitement propre aux atrophies par nullité de mouvement, c'est-à-dire la galvanisation continue et interrompue et la faradisation, sera naturellement indiqué.

Système vasculaire et respiratoire. — *Asphyxie et syncope.* — L'électricité peut rendre des services dans les accidents asphyxiques ou syncopaux dus aux empoisonnements et particulièrement dans les anesthésies chloroformiques et dans les asphyxies par l'oxyde de carbone.

Des essais nombreux ont été faits, il y a déjà longtemps, par Lecoq, Abeille, Jobert de Lamballe, Duchenne, etc. On trouve une étude intéressante de cette question dans le *Bulletin de thérapeutique* (1859, t. LVI, p. 134), publié par J. Lecoq, qui propose des procédés opératoires énergiques, mais certainement dangereux : 1° En cas de troubles de la respiration et de l'hématose, on pratique la faradisation du phrénique, un pôle entre le sterno-mastoïdien et le scalène antérieur, l'autre pôle appliqué dans la masse du diaphragme à l'aide d'une aiguille à acupuncture (entre la huitième côte et la neuvième sur les parties latérales du corps). 2° Si les battements du cœur s'arrêtent, Lecoq propose l'*électro-punture du cœur*, se basant sur l'innocuité établie de cette pratique.

Ces conclusions ne sont basées sur aucune observation; il est donc impossible de les critiquer rationnellement, mais il est évident que les moyens proposés peuvent ne pas être sans danger.

Il est préférable de se borner à des moyens plus facile, et l'on a le choix entre la faradisation et la galvanisation; les courants continus doivent être appliqués pendant longtemps et jusqu'à complet rétablissement de la respiration et des battements du cœur; le Dr Onimus propose la galvanisation ascendante de tout le corps, pôle négatif dans la bouche et pôle positif dans le rectum (30 à 40 éléments de sa pile, ce qui présente une intensité d'environ 8 à 10 millièmes); on peut aussi pratiquer la galvanisation de la région cardiaque, mais alors l'intensité peut être portée à 12 ou 15 millièmes. La faradisation donne de bons résultats par l'excitation du nerf phrénique : les deux pôles peuvent être placés sur le nerf, de chaque côté du cou entre les scalènes antérieurs et les sterno-mastoïdiens, ou bien un pôle sur le phrénique et l'autre pôle au creux de l'estomac.

On trouve un certain nombre d'observations. Friedberg (*Arch. für pathol. Anat.* et *Gazette hebdom.*, décembre 1859), Newmann (*British med. journ.*, janv. 1864), Liégeois (*Société de thérapeutique de Paris* et *Gaz. méd.*, 9 juillet 1870), ont employé ces procédés avec succès pour rappeler à la vie des sujets frappés de syncope pendant l'anesthésie pratiquée à l'aide du chloroforme.

Steiner (*Arch. für klin. Chir.*, 1872), revenant sur les travaux antérieurs, mais sans connaître le travail publié par Lecoq en 1859, ou du moins sans le citer, propose l'électro-puncture du cœur, qu'il prétend sans danger; le point d'élection pour la piqûre, dit-il, est la pointe du cœur, car c'est la partie où l'on a le moins de

chance de piqûre des artères coronaires. La piqûre doit être pratiquée au milieu du cinquième espace intercostal gauche, à 3 centimètres en dehors du bord sternal, et l'aiguille enfoncée perpendiculairement à 3 centimètres de profondeur chez les sujets maigres et à 4 centimètres ou 4 centimètres et demi chez les sujets fortement musclés. De nombreuses expériences faites chez des animaux ont donné des résultats excellents. L'intensité du courant employé doit être très faible. L'auteur ne conseillant cette opération que dans les cas de mort imminente par syncope, il est évident que l'on peut tenter son application, mais nous ne connaissons encore aucun essai de ce genre pratiqué sur l'homme, ce qui nous oblige à une grande réserve.

Emploi de l'électricité pour reconnaître la mort réelle. — Un travail publié il y a déjà quelque temps, en 1866, par Bonnejoy, propose l'emploi de la faradisation pour constater la mort réelle; voici le procédé indiqué par l'auteur : le courant doit être d'une très grande énergie et appliqué successivement sur tous les muscles, de manière à provoquer des contractions musculaires si la mort n'était qu'apparente; on devrait également pratiquer la faradisation des phréniques, ainsi que nous l'avons indiqué dans le paragraphe précédent, ce qui pourrait, dit l'auteur, provoquer des mouvements de respiration, au cas où le sujet serait seulement en léthargie.

Il y a à faire à cette méthode une critique assez importante : c'est que, dans la catalepsie et dans la léthargie, la contractilité musculaire n'est rien moins que normale ; ce fait ne permet pas de conclure à la mort par l'absence de contractions. Si l'électricité pouvait être employée avec quelque sûreté, peut-être devrait-on plutôt s'adresser à l'électricité statique en déchargeant une bouteille de Leyde fortement chargée le long de la colonne vertébrale; nous supposons que la catalepsie, si elle existait, ne résisterait pas à ce procédé, et qu'un mouvement musculaire quelconque serait certainement provoqué dans les membres du sujet en expérience, ce qui ne pourrait se produire sur le cadavre si la mort datait de dix à douze heures.

Tumeurs érectiles. — L'emploi de l'électrolyse dans le traitement des tumeurs érectiles, veineuses ou artérielles a donné de bons résultats dans un assez bon nombre de cas, lorsque les *nœvi* n'étaient pas trop étendus. On trouve un certain nombre d'observations fort intéressantes dans le travail du Dr Drouin (*Thèse* de Paris, 1878), parmi lesquelles treize de Knott (*The Lancet*, 1875, p. 402), une d'Onimus, une de Joffroy et deux de Sprence. Toutes ces observations prouvent que la coagulation du sang dans la masse de ces tumeurs est beaucoup plus facilement obtenue par l'électrolyse que par les injections caustiques.

Comme nous le verrons plus en détail dans le paragraphe consacré au traitement des anévrysmes, lorsque l'électrolyse est pratiquée dans un liquide fibrino-albumineux, il se produit une coagulation abondante autour du pôle positif. On conçoit donc qu'il soit rationnel de pratiquer l'électrolyse dans des tumeurs sanguines dans le but d'obtenir la coagulation et par conséquent l'oblitération des cavités où circule le liquide.

Les aiguilles à électro-puncture de Baij, qui sont recouvertes à leur partie supérieure d'une couche de verre fondu, sont certainement préférables aux aiguilles simples ou vernies, qui ont le désavantage de produire des eschares de la peau. Il est généralement utile, surtout lorsque la tumeur est un peu étendue, de représenter le pôle positif par plusieurs aiguilles. On doit avoir la précaution de ne pas enfoncer d'aiguille négative dans la tumeur, car les alcalis qui s'y déposeraient ont la propriété de fluidifier les tissus, ce qui produit une escharre molle capable de donner lieu à des hémorrhagies dangereuses. Le pôle négatif doit être appliqué au voisinage de la tumeur par une large plaque. L'intensité du courant doit être assez forte (30 à 40 millièmes et plus), sauf au cas où l'on opère à la face, région très susceptible, comme on le sait, et où les courants intenses peuvent produire des accidents, phosphènes, vertiges et même syncope; l'intensité ne doit donc pas dépasser 10 à 12 millièmes, et les précautions d'usage doivent être soigneusement employées afin d'éviter avec certitude tous ces inconvénients.

Paralysie du larynx. — Les paralysies du larynx et les aphonies qui en résultent n'offrent aucune indication spéciale au point de vue électro-thérapique. Suivant qu'elles résultent d'affections nerveuses ou rhumatismales, elles se traitent absolument par les mêmes moyens que les mêmes maladies des autres organes.

Une fois les indications bien établies par le diagnostic, on aura le plus grand avantage à employer la galvanisation continue ou interrompue et la faradisation, mais il est bien évident que les moyens d'application différeront.

Les excitateurs employés devront toujours offrir une très petite section, permettant de localiser l'action des courants sur les différentes parties de l'organe vocal, autant que la chose est possible. Toutes ces opérations peuvent fort bien se faire extérieurement, et il n'est nullement besoin de pratiquer l'électrisation directe du larynx ; cette pratique, essayée par divers médecins, nous paraît non seulement inutile, mais même dangereuse.

Traitement des anévrysmes. — L'électro-puncture, appliquée à la cure des anévrysmes de l'aorte, constitue une méthode électrothérapique toute spéciale ; elle mérite d'être décrite d'une façon détaillée, car il s'agit ici de l'application la plus délicate et la plus dangereuse que l'on puisse jamais faire de ce procédé galvanique.

A défaut de guérison bien confirmées, la galvanopuncture a donné, du moins dans le traitement d'une affection qui avait trouvé jusqu'alors la médecine impuissante et désarmée, des résultats de quelque valeur: formation de caillots dans le sac anévrysmal, amendements des symptômes les plus graves, arrêt plus ou moins prolongé dans la marche rapide de la maladie vers sa terminaison fatale, C'est à Dujardin-Beaumetz que revient l'honneur d'avoir réintroduit en France, où le chirurgien Pétrequin l'avait pratiquée pour la première fois en 1845, cette méthodo de traitement. Comme on le voit, celle-ci n'est pas nouvelle; mais sa consécration par le succès est de date toute récente, ainsi que le prouve son historique.

Il est presque inutile de rappeler que, dès le lendemain des découvertes de Galvani et de Volta, tous les savants, physiologistes et médecins, qui se sont livrés à l'étude de l'action des courants électriques sur les animaux, ont étendu le champ de leurs recherches expérimentales des tissus nerveux et musculaire à toutes les parties constitutives de l'organisme. Tandis que les uns, comme Crussel (de Saint-Pétersbourg) et H. Davy, cherchent à utiliser les actions thermiques de la pile

soit à la destruction des tumeurs, soit à la décomposition des tissus animaux, d'autres étudient l'action des courants sur l'albumine en général : de 1809 à 1830, Brugnatelli et Brandes, Prévost, Dumas, Ev. Homes et Moson constatent et démontrent tour à tour que, sous l'influence du galvanisme, le blanc d'œuf se coagule de la même manière que par la chaleur.

La propriété coagulante de l'électricité était expérimentalement établie, lorsque, le 8 janvier 1831, Pravaz (de Lyon) fit part à Alph. Guérard de la façon rapide avec laquelle se coagulait le sang sous l'action du courant voltaïque. Guérard proposa à Pravaz, qui l'avait faite en poursuivant les expériences sur les moyens propres à prévenir l'absorption des virus, de tenter d'appliquer sa découverte à l'oblitération du sac anévrysmal. S'ils n'ont réalisé ni l'un ni l'autre ce projet, il n'est pas moins vrai qu'on doit considérer Pravaz et Guérard comme les promoteurs du traitement des anévrysmes par l'électrolyse.

En 1837, dans sa thèse inaugurale, Clavel soulève et pose nettement la question devant le corps médical; après avoir établi expérimentalement que la fémorale d'un chien est solidement oblitérée après une seule minute de galvano-puncture, il conclut à la possibilité de traiter les anévrysmes par ce moyen. La conclusion de Clavel n'avait pas seulement le tort d'être prématurée ; on pouvait lui reprocher d'être purement théorique. Aussi, dès l'année suivante, elle fut attaquée comme fausse par Gérard (de Lyon), qui, dans un travail remarquable à plusieurs titres, rapporte à la grande plasticité de son sang l'oblitération de l'artère observée chez le chien par la galvano-puncture et soutient que le caillot noirâtre, formé seulement au pôle positif, *serait incapable d'oblitérer* une poche anévrysmale ; en outre, Gérard signalait, entre autres accidents de la galvano-puncture, la formation sur les parois vasculaires d'eschares dont la chute expose aux hémorrhagies, et des dégagements de gaz pouvant être emportés dans la circulation et devenir nuisibles.

Ainsi, à peine posée, la question du traitement des anévrysmes par l'électro-puncture se trouvait vivement combattue et même rejetée. Elle était des plus controversées, lorsqu'en 1845 Pétrequin eut la hardiesse de tenter l'expérience sur l'homme; iltraita et guérit par ce procédée un anévrysme traumatique de l'artère, temporale. Telle fut la première application heureuse de la galvano-puncture à la cure des anévrysmes externes; le nom du chirurgien français qui du domaine théorique, l'a fait passer dans la pratique, doit rester attaché à cette méthode électrothérapique, que le professeur Ciniselli (de Crémone) a appliquée en 1846 au traitement des anévrysmes intra-thoraciques. Ciniselli, en s'appuyant sur le succès de Pétrequin, avait d'un autre côté de précieuses indications dans les résultats des recherches expérimentales de la commission médicale italienne instituée en 1840 pour étudier sur les animaux l'action coagulante des courants électriques. Quoi qu'il en soit, le professeur italien n'obtint, pendant plusieurs années, que des résultats négatifs; ses insuccès furent même si notoires qu'ils servirent de base au professeur Lefort pour condamner, dans son remarquable travail sur les anévrysmes (1866), ce mode de traitement, « jusqu'à ce qu'on ait pu trouver le moyen de se mettre à l'abri de la mortification de la peau et des parois du sac, tout en employant des aiguilles fines et un courant un peu énergique. »

Mais Ciniselli, loin de se laisser décourager par les premiers revers, persista dans sa pratique en dépit des critiques qu'elle soulevait ; ses efforts devaient être couronnés de succès ; en 1869, il publiait dans la *Gazette médicale de Lombardie* la relation de quatre cas d'anévrysmes de l'aorte dans lesquels l'emploi du courant continu avait produit de bons effets. Le professeur italien estime qu'on peut espérer un résultat heureux dans le traitement des anévrysmes intra-thoraciques par la galvano-puncture, toutes les fois que la tumeur anévrysmale sera peu développée, latérale, communiquant avec l'artère par une ouverture limitée et ne coexistant pas avec une altération organique des vaisseaux et du cœur Ciniselli reconnaît néanmoins que l'application de cette méthode peut donner lieu à des complications graves, telles que hémorrhagies, eschares, phlegmons.

Les heureux résultats de Ciniselli ne tardèrent pas à généraliser ce mode de traitement, jusqu'alors cantonné dans la péninsule italique. A partir de 1870, Allford Abbutt, Duncan, Froser, Charlton, Bastian, Brown, le mettent en pratique en Angleterre ; en même temps, Franz Fischer en Allemagne applique l'électrolyse dans un cas très avancé d'anévrysme de la crosse de l'aorte, et H. Bowditch (de Philadelphie) introduit en Amérique ce procédé galvanique, comme étant seul susceptible de donner des résultats favorables dans les anévrysmes thoraciques. Le D[r] Dujardin-Beaumetz, comme il a été dit précédemment, rapporte en France la méthode de Pétrequin; en 1877, il applique pour la première fois et avec succès l'électro-puncture sur un malade de son service, et, à son exemple et sur son instigation, ce mode de traitement est pratiqué dans des cas d'anévrysmes internes par le professeur Ball (*Hôpital Saint-Antoine*), les docteurs Proust (*Lariboisière*), Moutard-Martin (*Hôtel-Dieu*) et Bucquoy (*Cochin*).

C'est sous ce haut patronage scientifique, légitimé par les résultats probants de la statistique, que l'électro-puncture appliquée à la cure des anévrysmes de l'aorte a fait, dans ces dernières années sa rentrée dans la thérapeutique.

Le manuel opératoire de cette méthode ne saurait être décrit sans être précédé de l'exposé de la partie expérimentale ; celle-ci découle en effet de l'expérimentation, dont les recherches et les résultats ont fourni les données certaines et nécessaires du problème de l'application ou du *modus operandi*.

Depuis Brugnatelli, qui le premier fit connaître que le blanc d'œuf se coagulait sous l'influence du galvanisme au pôle positif, tous les expérimentateurs, physiologistes, médecins et savants ont cherché à établir d'une façon indiscutable l'action coagulante de l'électricité sur l'albumine et sur le sang d'une part, le rôle et la valeur de chacun des deux pôles dans la production de ce phénomène de coagulation d'autre part.

Prévost et Dumas, en répétant les expériences de Brugnatelli, vérifièrent l'action coagulante de l'électricité sur l'albumine ; ils reconnurent en outre que le blanc d'œuf se coagulait par le pôle positif de la même manière que par le feu, et qu'il se formait au pôle négatif une substance analogues à de la gelée parfaitement transparente et possédant les propriétés du mucus. Gérard[1] (de Lyon), dans sa thèse inaugurale, rapporte une expérience qui vient à l'appui de ces faits, et, à une époque beaucoup plus récente, les professeurs Broca et Regnauld insistent, pour la rendre plus manifeste, sur la valeur du pôle positif dans la coagulation de l'albu-

mine. La prépondérance du pôle positif, affirmée par Tripier dès 1861, n'est plus discutable aujourd'hui, ainsi qu'il ressort de la série des expériences faites par le Dr Laurent Robin en vue de déterminer l'action des pôles dans l'albumine et le sérum, dans les solutions fibrineuses avec la plasmine : c'est toujours au *pôle positif* que se forme le coagulum.

Le sang des vaisseaux, sous l'influence de l'électrolyse se comporte comme l'albumine ; il se coagule au pôle positif. Pravaz observe la rapidité de la coagulation du sang par les courants galvaniques ; quelques années plus tard, Clavel obtient l'oblitération de la fémorale chez les chiens, et Gérard (de Lyon) constate que le caillot ne se forme qu'au pôle positif. De leur côté, les savants italiens Stambio, Guaglino, Tizzoni et Restelli, membres de la commission formée en Italie, en 1846, pour étudier l'action coagulante des courants électriques sur les animaux, arrivent, d'après leurs résultats expérimentaux, à ces conclusions : le *pôle négatif* d'un courant électrique continu introduit dans une artère ne jouit d'aucune propriété coagulante ; le *pôle positif*, au contraire, est le point de départ d'une coagulation qui, d'abord incomplète, devient assez solide au bout de quelque temps pour oblitérer un vaisseau artériel de gros calibre, l'artère carotide par exemple. Ces expérimentateurs remarquèrent également que la coagulation se fait d'une façon plus complète et plus rapide dans les vaisseaux où la circulation du sang est libre que dans ceux où le courant sanguin est arrêté par des ligatures.

Ces résultats, consignés dans le remarquable rapport de Stambio, ont toujours été confirmés depuis et plus particulièrement dans ces dernières années par les nouvelles et concluantes recherches de J. Teissier et de Laurent Robin.

L'expérience suivante de J. Teissier montre de la façon la plus nette le mode suivant lequel s'opère la coagulation du sang, sous l'influence de l'électrolyse :

« Dans un tube en U placé dans une enveloppe isolante et entouré d'un mélange de glace et de sel marin, on fait arriver un courant sanguin provenant directement de la fémorale d'un chien. Ce tube fait voltamètre et renferme dans chaque branche une éprouvette qui coiffe un fil de platine représentant l'électrode.

» Or il est facile de se convaincre qu'après le passage du courant électrique il n'y a pas la moindre trace de coagulation au niveau du pôle négatif, tandis qu'il existe sur le fil représentant le pôle positif un coagulum noirâtre, qu'un lavage à grande eau ne suffit pas pour détacher. Cette expérience peut être répétée indéfiniment les résultats sont toujours identiques : on voit toujours la coagulation se produire là où a été enfermé le pôle positif et manquer là où a été fixé le pôle négatif. »

Voici maintenant, d'après ces expérimentateurs, ce qui se passe lorsqu'on applique :

1° *Les deux pôles dans l'artère.* — En faisant pénétrer dans l'artère deux aiguilles en rapport avec un courant voltaïque, le premier phénomène observé aussitôt après la fermeture du circuit est le phénomène *douleur ;* au bout de quelques secondes, le point où est fixée l'aiguille positive noircit, tandis que celui du pôle négatif prend une teinte jaunâtre. Ces taches, plus ou moins persistantes, deviennent des eschares lorsque l'intensité du courant de la pile est trop grande. Après trois ou quatre minutes de passage du courant, la paroi vasculaire durcit au niveau du point d'implantation des aiguilles d'abord, puis dans toute la portion comprise entre les aiguilles. Après douze ou quinze minutes, le canal vasculaire est complètement oblitéré. En retirant les aiguilles, on remarque que l'aiguille d'acier en rapport avec le pôle positif adhère aux tissus ; elle est oxydée, émoussée, corrodée et raboteuse dans toute sa partie en contact avec les tissus et le sang. Au contraire, l'aiguille *négative*, restée lisse et polie, s'enlève facilement ; son extraction donne lieu invariablement à un léger suintement de sang allant dans certains cas jusqu'à l'hémorragie ; si l'intensité de la pile a dépassé 50 milliêmes d'ampère, on observe une mousse abondante et blanchâtre sur toute la circonférence de cette aiguille, la formation d'une eschare molle et d'un gris terne à son point d'implantation, ainsi que l'infiltratation des tissus avoisinant ce pôle.

L'eschare du pôle positif est dure, noirâtre, ressemblant à une petite plaque de gangrène sèche.

D'après L. Robin, si les aiguilles employées sont fines, bien polies, soigneusement vernies à la gomme, et si les piles ont été bien réglées, les piqûres produites par les aiguilles et le passage du courant ne laissent que bien peu de trace sur les différentes tuniques.

Ainsi, lorsque les deux pôles d'un courant continu sont placés dans une artère, il y a formation d'un caillot et une coloration rouge brunâtre, de forme tantôt cylindrique, tantôt conique ou en fuseau, d'une longueur variable et composée de deux parties essentiellement distinctes ; la partie centrale, plus dure et plus consistante, représente le vieux caillot ; les extrémités ne sont formées que de sang coagulé par arrêt de la circulation. Si l'animal ne périt ni par hémorragie, ni par gangrène du membre (accidents bien à redouter pendant les quinze premiers jours qui suivent l'expérience), on observe au bout de cinq à six semaines que le caillot, qui oblitérait totalement la lumière du vaisseau par son adhérence intime à la tunique interne, surtout au point d'implantation de l'aiguille positive, se trouve en grande partie résorbé ; il existe à sa place dans l'artère une sorte de lame fibro-élastique d'un blanc jaunâtre, unie à la surface interne du vaisseau par des tractus filamenteux très courts et assez résistants pour s'opposer, à moins de déchirure, à la séparation du caillot et de la tunique artérielle.

2° *Le pôle positif seul dans l'artère.* — Le pôle négatif restant appliqué à la surface de la peau, si l'on implante une aiguille positive dans une artère, on détermine invariablement la formation d'un caillot. Celui-ci, d'une coloration rouge noirâtre, de la grosseur d'un pois ou d'une aveline, de la forme d'un petit cône tronqué appliqué par sa base sur la paroi interne de l'artère, ne peut être comparé ni aux caillots cruoriques, ni aux caillots fibro-albumineux formés par simple stase, ni aux caillots passifs des anévrysmes. Ce *caillot galvanique positif*, ferme et résistant sous le doigt, est constitué par trois éléments principaux : fibrine, albumine et globule sanguin, auxquels s'ajoute une certaine quantité d'oxyde et de chlorure de fer fournis par la destruction partielle de l'aiguille d'acier. Ce caillot qui adhère d'une façon intime à la tunique artérielle, devient en vieillissant plus ferme, plus consistant et fait corps avec la paroi vasculaire ; de la sorte, il n'y a pas à redouter d'accidents produits par embolie.

3° *Pôle négatif seul dans l'artère.* — L'introduction de ce pôle dans une artère, l'autre restant appliqué

extérieurement, ne donne pas de caillot avec une pile à courant continu d'une intensité suffisante (45 milliampères) pour déterminer la coagulation du sang. Il se forme autour du pôle négatif des grumeaux ou bien un coagulum mou, diffluent, gélatiniforme, que le courant sanguin dissocie en quelques heures et parvient à entraîner. Lorsqu'il arrive à ce coagulum de faire corps avec la paroi artérielle, il se comporte à la façon d'un corps étranger irritant, se putréfie au bout de quelques jours, en donnant consécutivement lieu à de l'inflammation, à de la suppuration et à de la gangrène; il se produit en outre des infiltrations de gaz hydrogène dans la paroi du vaisseau, et l'enlèvement de l'aiguille de l'artère est fréquemment suivi d'hémorragie.

En somme, l'application du pôle négatif expose les animaux en expérience à la douleur, à l'escharification de la paroi artérielle, aux hémorragies et enfin à des accidents cérébraux.

« L'autopsie des animaux soumis à l'expérience, écrit le Dr Teissier, a du reste révélé toujours les mêmes lésions; une ulcération nette ou une perforation très apparente au niveau de la piqûre. Les bords de l'ulcération sont noirs, escharifiés, et tout autour existe une zone jaunâtre, large de quelques millimètres, trahissant une altération profonde de la paroi artérielle. »

4° *L'alternance et l'interversion des pôles.* — En employant, suivant le procédé de Ciniselli, alternativement le pôle positif et le pôle négatif, celui-ci conserve et exerce toute son action nocive. L'animal, légèrement incommodé quand l'aiguille, implantée dans le vaisseau artériel, est en contact avec le pôle positif, présente les troubles les plus graves aussitôt qu'on intervertit le courant; il y a comme une tétanisation de la respiration, le cœur bat très irrégulièrement, et la pression artérielle, après s'être légèrement élevée, s'abaisse considérablement (Teissier).

Tels sont les faits qu'une longue et rigoureuse expérimentation a mis en lumière; ils établissent de la façon la plus certaine que :

1° L'électricité a la propriété de coaguler le sang;

2° L'introduction des deux pôles d'un courant continu dans une artère amène l'oblitération du vaisseau; mais, si la coagulation est rapide, elle est faible, imparfaite et peut entraîner des accidents;

3° L'introduction dans l'artère de l'aiguille positive seule donne un caillot petit, mais adhérent, solide et résistant;

4° L'introduction dans l'artère du pôle négatif seul ne donne pas lieu à la production de caillots et expose à des accidents redoutables;

5° L'alternance des pôles est au moins aussi dangereuse que l'application du pôle négatif seul.

Pétrequin, après avoir réussi dans sa tentative hardie, avait établi une méthode d'application de l'électrolyse à la cure des anévrysmes; mais la méthode du chirurgien de Lyon, complétée de 1842 à 1845, n'embrasse toutefois que les anévrysmes chirurgicaux. Aussi doit-on considérer Ciniselli comme le créateur de la nouvelle méthode (1856) de traitement des anévrysmes de l'aorte. Cependant il est juste de rappeler qu'en 1849 Piédagniel pratiqua l'électrolyse sur un ouvrier de Charrière, pour un cas d'anévrysme intra-thoracique, en employant un appareil électrique, à courant interrompu, de Breton; mais il est bien évident que le passage d'un courant induit ne pouvait exercer aucune action électrolytique dans la tumeur, et l'on ne peut sérieusement ranger ce fait, sans aucune valeur, à côté des tentatives rationnelles de Ciniselli.

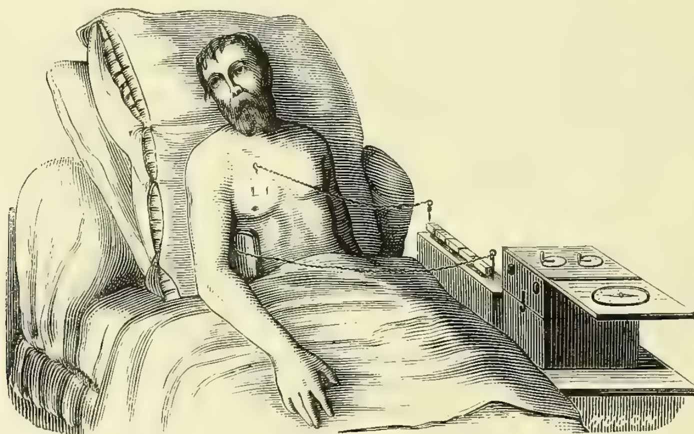


Fig. 396.

Le manuel opératoire de l'électro-puncture est des plus simples; si le fait de perforer avec des aiguilles et de faire traverser par un courant voltaïque plus ou moins intense une énorme tumeur sanguine, placée dans le voisinage immédiat du cœur, paraît effrayant *a priori*, il n'est pas cependant d'opération plus aisée à pratiquer, en prenant les précautions nécessaires. Elle exige les instruments suivants :

1° Une batterie électrique munie d'un collecteur, de façon à pouvoir utiliser deux, quatre, six et vingt-quatre couples successivement;

2° Un galvanomètre d'intensité ou un voltamètre gradué, renseignant sur la régularité ou l'intensité du courant;

3° Deux rhéophores terminés à leur extrémité libre par une serre-fine;

4° Des aiguilles fines rigides;

5° Une large plaque d'étain recouverte de peau.

Le patient étant couché sur un lit, le dos appuyé sur des oreillers (fig. 396), on enfonce à 30 millimètres de profondeur, dans la partie la plus saillante de la tumeur, deux ou trois aiguilles (fig. 397). Lorsqu'on a reconnu au soulèvement rhythmique et isochrone des aiguilles, implantées à 1 centimètre 1/2 de distance les unes des autres, qu'elles sont dans la tumeur, on place le pôle négatif de la batterie sur la plaque d'étain, recouverte d'une peau de chamois embrassant la cuisse ou le flanc du malade, tandis que le pôle positif est fixé à l'une des aiguilles. Le circuit étant ainsi fermé, on laisse passer le courant dix à vingt minutes, en augmentant progressivement jusqu'à une intensité de 50 millièmes, qu'on diminue ensuite de même, jusqu'à complète interruption. Le pôle positif est alors transporté sur la seconde aiguille, puis sur la troisième, en procédant de la même façon. L'opération terminée, les aiguilles sont retirées très lentement, et l'on recommande à l'opéré de rester *quelques heures dans le repos absolu.*

Voici maintenant la méthode établie et pratiquée par Ciniselli; elle ne compte plus que de rares partisans :

Le professeur italien emploie une pile à courant constant, fort complexe. Cette pile, de son invention, donne 2 centimètres cube de gaz en cinq minutes, en décomposant de l'eau acidulée avec 1/30 en poids d'acide sulfurique du commerce. Les aiguilles, en acier poli et revêtues dans une certaine étendue d'un enduit protecteur, ont au maximum 1 millimètre de diamètre. Une fois les aiguilles implantées dans la tumeur, Ciniselli dirige les courants de la façon suivante : il commence par appliquer sur une première aiguille le pôle positif, en plaçant le pôle négatif à l'extérieur, sur un point du thorax proche de l'anévrysme; au bout de cinq minutes, le pôle négatif est substitué au pôle positif, transporté lui-même sur une nouvelle et seconde aiguille; cinq minutes après, le pôle négatif est transporté à son tour sur la deuxième aiguille, tandis que le pôle positif est appliqué sur une troisième et nouvelle aiguille, et ainsi de suite. Par cette façon de procéder, on fait, en ayant soin de commencer toujours par le courant positif, passer alternativement sur chaque aiguille un courant positif et un courant négatif.

Ciniselli, dans la pratique suivie de la méthode, n'aurait jamais observé d'accidents graves pendant l'opération; sur 38 cas d'anévrysmes de l'aorte ainsi traités, à défaut de guérison radicale, dans 27 cas les malades ont été assez améliorés pour reprendre leurs occupations pendant des mois et même des années. Quoi qu'il en soit, dès 1873, Anderson, qui a publié les travaux les plus complets sur ce sujet, signalait les inconvénients et les dangers de ce procédé. Après avoir insisté sur la nécessité de l'emploi d'aiguilles aussi fines que possible et enduites d'une couche isolante dans les parties qui ne pénètrent pas dans la tumeur, ainsi que sur la faible intensité du courant voltaïque, Anderson, suivant en cela les indications de Tripier, déclare que le pôle positif seul doit être appliqué sur les aiguilles, le pôle négatif devant toujours être placé à l'extérieur. Il voit dans la non-introduction de ce pôle dans la tumeur une condition absolue de succès.

Ces règles, prescrites par Anderson, étaient déjà adoptées en Allemagne et en Amérique, lorsque Dujardin-Beaumetz, par des modifications importantes, a donné à cette nouvelle méthode thérapeutique des bases véritablement pratiques.

Il importe de faire connaître ici les modifications apportées par cet auteur dans le manuel opératoire; elles portent sur presque tous les détails de l'appareil instrumental.

Bien que toute pile donne la coagulation, pourvu que ce soit une pile à courant continu donnant un courant d'intensité suffisante, Dujardin-Beaumetz emploie de préférence la pile de Gaiffe au chlorure de zinc (batterie de vingt-six éléments munie d'un collecteur); pour les aiguilles (fig. 203), au lieu d'être en acier, elles doivent être en fer doux, sans tête, d'une longueur de 65 millimètres, d'un diamètre variant de 5 à 7 dixièmes de millimètre, recouvertes d'un enduit isolant et protecteur, sauf à leurs extrémités. Une serre-fine, fixée à l'extrémité libre de l'aiguille, la fait communiquer à la pile par un fil fort ténu, de façon à laisser à l'aiguille toute liberté d'oscillation. M. Dujardin-Beaumetz, suivant les indications basées sur la durée du passage du courant et sur la formation des caillots dans le sac anévrysmal, fait usage des aiguilles très petites ou plus grosses. « J'ai remarqué, dit-il, que, lorsque l'on faisait passer pendant dix minutes un courant par une aiguille ayant un diamètre inférieur et 5 dixièmes de millimètre, il y avait à craindre de laisser une portion de cet instrument dans la tumeur au moment de l'extraction; quant à la présence ou l'absence de caillots dans la poche, lorsque dans la première séance la poche est très pulsatile, à paroi peu épaisse, je fais usage des aiguilles de petit diamètre, pour éviter toute crainte d'hémorrhagie; au contraire, lorsque, par des séances successives, on est arrivé à constituer des caillots plus ou moins épais, je conseille dans ce cas d'utiliser des aiguilles d'un diamètre plus volumineux. »

Pour faciliter l'implantation des aiguilles dans la tumeur et leur extraction douloureuse et non exempte d'accidents graves, par la pince, Dujardin-Beaumetz a imaginé deux petits instruments, d'une utilité incontestable.

Le premier, ou l'*enfonce-aiguille* (fig. 398), d'un mécanisme aisé à comprendre, se compose d'une tige creuse P dont l'intérieur renferme une tige graduée mobile T où se place l'aiguille A à introduire. Une vis C, placée à l'extrémité supérieure de la tige T sert à régler la longeur d'aiguille à enfoncer.

Le *tire-aiguille* (fig. 399 est formé d'une tige creuse P dans laquelle se fixe l'aiguille à retirer A à l'aide d'une vis; cette tige, qui est filetée dans sa partie supérieure, se meut verticalement à l'aide d'une vis de rappel E au centre d'une colonne de soutien TT dont le plateau horizontal inférieur s'applique exactement sur la peau. Il est inutile d'insister sur le mécanisme de cet ingénieux appareil.

Ces deux petits instruments ont des avantages incontestables sur l'emploi de la pince, qui est un moyen dangereux, soit pour enfoncer les aiguilles, soit pour les retirer. L'introduction de l'aiguille par la pince est toujours douloureuse et fort pénible, en raison des efforts qu'elle exige; de plus, on enlève l'enduit protecteur et on favorise la production des eschares après le passage du courant positif, ce qui n'arrive jamais avec l'enfonce-aiguille. Quant à l'extraction à l'aide de la pince, elle est fort douloureuse et peut entraîner la brisure de l'aiguille rongée par l'action du courant.

Après avoir, suivant la pratique de Ciniselli, intro-

duit dans la poche anévrysmale jusqu'à quatre aiguilles à la fois et appliqué à chacune d'elles le courant positif pendant une période de dix minutes, divisée en deux applications de cinq minutes chacunes. Dujardin-Beaumetz limite aujourd'hui le nombre des aiguilles à deux et le passage du courant à dix minutes pour chaque aiguille; il serait même porté à adopter la méthode que conseille Teissier fils sous le nom de *monopuncture positive*.



Fig. 397.



Fig. 398.

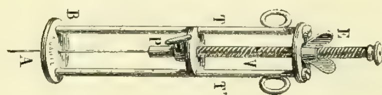


Fig. 399.



Fig. 400.

Si la durée du passage du courant ne doit pas excéder dix minutes, dans la crainte d'une trop grande altération de l'aiguille, qui se briserait à l'extraction, le savant médecin de Saint-Antoine conseille en revanche de rapprocher les séances d'électro-puncture, c'est-à-dire de faire une séance tous les huit ou quinze jours, à moins que l'électrolyse ne devienne pénible au malade, qui éprouve parfois des douleurs s'irradiant dans les épaules. Sauf des cas exceptionnels où cette opération réveille ou provoque des phénomènes angineux, on peut dire que les séances d'électro-puncture sont peu douloureuses en général.

Enfin la caractéristique différentielle de la méthode Dujardin-Beaumetz, adoptée en France, réside dans l'*emploi exclusif* du courant positif.

« Je maintiens plus que jamais, écrit en 1880 Dujardin-Beaumetz, l'opinion que j'ai déjà soutenue en 1877, c'est-à-dire de ne faire usage que du courant positif. »

Il ressort de la pratique que, en suivant rigoureusement le manuel opératoire de Dujardin-Beaumetz, l'application de l'électro-puncture au traitement des anévrysmes internes ne s'accompagne d'aucun accident. Jusqu'ici du moins, on n'en a pas observé. A part deux cas dans l'un desquels l'électrolyse a provoqué une syncope grave chez un malade porteur d'un énorme anévrysme de l'aorte, l'éminent thérapeutiste, dans toutes les opérations qu'il a pratiquées ou vu pratiquer, n'a relevé des complications résultant de l'opération; jamais d'hémorrhagie, jamais d'aggravation de la tumeur, jamais d'accidents emboliques.

Conclusions générales. — Quelle est maintenant la valeur de cette méthode de traitement? On doit le demander à la statistique, qui rassemble tous les faits épars, les groupe et en déduit les résultats. Le Dr Petit a précisément établi cette statistique dans son remarquable article sur la galvano-puncture, publié dans le *Dictionnaire encyclopédique*, où il réuit cent quatorze cas d'anévrysmes thoraciques traités par l'électro-puncture.

Les résultats obtenus sur ces cent quatorze cas se répartissent de la façon suivante :

Amélioration	68 cas.
Morts sans amélioration	40 —
Statu quo	3 —
Inconnus	3 —

ce qui donne 59,82 pour 100 d'améliorations.

La durée de l'amélioration constatée se divise ainsi qu'il suit :

1 mois et plus	4 cas.
2 mois	5 —
3 mois	5 —
4 mois	4 —
6 mois	5 —
7 mois	2 —
8 mois	5 —
9 mois	2 —
1 an et plus	4 —
13 mois	1 —
Plus de 15 mois	1 —
Plus de 16 mois	1 —
Plus de 17 mois	2 —
Plus de 22 mois	1 —
Plus de 28 mois	1 —
Plus de 3 ans	1 —
Plus de 4 ans	1 —
Plus de 5 ans	1 —

Enfin, le Dr Petit a fait également ressortir les avantages de l'électrolyse, lorsque l'opération a lieu avant la production de la tumeur externe. Voici groupés dans ce tableau comparatif les résultats fournis par l'analyse de ces cent quatorze cas :

A. — ANÉVRYSMES SANS TUMEUR EXTERNE (41 cas).

a. Amélioration	30 cas (79/100).
b. Pas d'amélioration notable	7 —
c. Résultats douteux	2 —
d. Résultats nuls	2 —

B. — ANÉVRYSME AVEC TUMEUR EXTERNE (70 cas).

a. Amélioration	36 cas (51,4/100).
b. Pas d'amélioration notable	31 —
c. Douteux	2 —
d. Nuls	1 —

Peut-on, en se basant sur cette étude statistique, conclure dès à présent sur la valeur et l'avenir de cette méthode électrothérapique? Ces conclusions seraient prématurées, sinon certaines. En vérité, l'application de l'électrolyse à la cure des anévrysmes internes est un problème complexe, dont on ne possède encore que quelques facteurs. De là des divergences d'opinion sur l'action intime de l'électricité; s'il est établi d'une façon indéniable que l'électrolyse produit la coagulation du sang d'une part, et que le coagulum se forme au pôle positif; d'autre part, il n'est pas moins vrai qu'on ignore la cause essentielle et le mécanisme intime de cette coagulation. Ce phénomène est-il le résultat d'une action physique particulière, soit de la chaleur développée par le courant, ou bien encore de l'espèce de battage du sang par le dégagement continu de bulles gazeuses? Le courant électrique n'agit-il qu'en enflammant la poche et en déterminant ainsi une endartérite curative,

c'est-à-dire en amenant la production de caillots adhésifs sur les parois du sac ? Doit-on enfin attribuer la coagulation à l'acide qui se forme au pôle positif ou bien à l'action chimique du galvanisme sur les matières albuminoïdes du sérum, sur les sels du sang ainsi que sur les parois du globule sanguin ? Ce sont là, il faut l'avouer, autant d'inconnues qui expliquent le partage et la diversité des opinions.

On peut cependant admettre avec Dujardin-Beaumetz une double action : une caogulation directe par l'action du courant positif qui produit des modifications rapides et profondes dans les matériaux du sang d'une part, et de l'autre une action irritante dans la poche.

Dans tous les cas, d'après toutes les observations publiées jusqu'ici, la méthode de l'électrolyse appliquée à la cure des anévrysmes thoraciques n'a encore donné que des améliorations, les unes passagères, les autres durables. La guérison définitive par ce moyen n'a pas été observée. Si elle a jamais lieu, il faut convenir que ce sera l'extrême rareté. En effet, la tumeur anévrysmale ne pouvant être atteinte que sur une portion limitée de son étendue, les caillots adhésifs ne peuvent se former que dans cette partie pour la doubler; ils laissent donc les autres points de la tumeur sous l'influence réitérée de l'impulsion sanguine.

Pour pouvoir espérer la coagulation entière et durable de la poche, il faudrait admettre un anévrysme peu étendu et à petite ouverture.

En résumé, que peut-on attendre de l'électrolyse ? Dans l'état présent des choses, si l'on ne considère pas la guérison radicale comme le but proposé, il résulte de l'ensemble des faits fournis par l'expérimentation et par l'observation clinique que l'électro-puncture est un mode de traitement scientifique et rationnel, donnant dans la pratique de bons résultats. Si elle ne guérit pas les anévrysmes de l'aorte, elle produit du moins du soulagement et de l'amélioration dans une affection contre laquelle toutes les autres médications sont impuissantes.

Cette méthode électrothérapique, dont l'application est sans aucun danger si l'on suit scrupuleusement les règles indiuqées, est donc surtout un moyen palliatif; mais comme tel, elle est extrêmement précieuse.

SYSTÈME GÉNITO-URINAIRE. — *Paralysie de la vessie.* — Les muscles de la vessie, étant des muscles à fibres lisses, se prêtent assez mal à la faradisation, à moins que les courants employés soient des courants de quantité, c'est-à-dire obtenus avec des bobines à gros fil; au cas où l'on ne posséderait pas de bobine à fil de dimension suffisante, il faudrait employer seulement l'extra-courant de l'appareil induit. Les interruptions doivent naturellement être très rares.

La faradisation de la vessie doit toujours être directe, c'est-à-dire que l'un des pôles doit être appliqué directement dans l'intérieur de la vessie et l'autre sur l'abdomen. Il faut avoir le soin d'opérer pendant l'état de réplétion de la vessie, car sans cette précaution le courant ne serait pas diffusé sur toute la surface de l'organe.

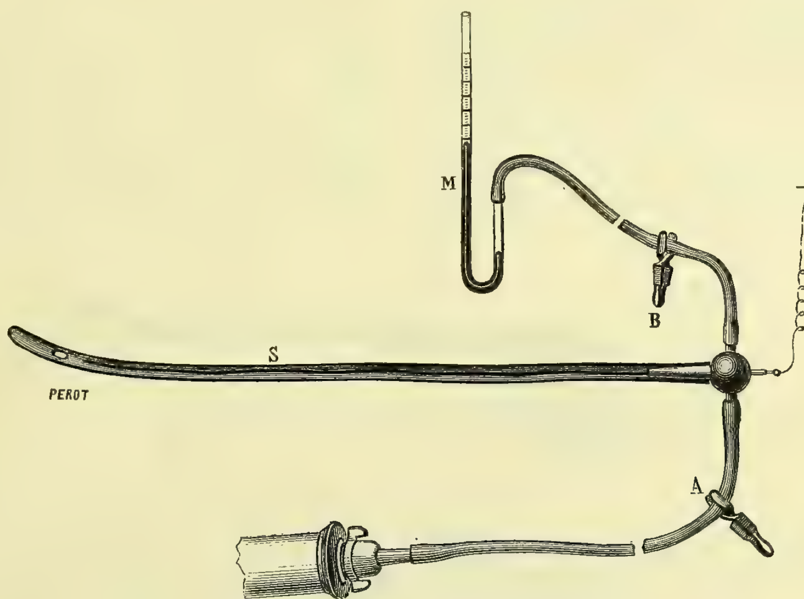


Fig. 401. — Excitateur vésical, avec manomètre, du Dr Boudet de Paris.

L'électrisation peut être pratiquée à l'aide d'une sonde ordinaire en gomme, dans laquelle on a préalablement introduit un fil souple de cuivre recuit qui sert d'électrode; de cette manière, on évite de mettre en contact la muqueuse et l'excitateur métallique, le courant se transmettant aux parois musculaires de la vessie par l'intermédiaire du liquide. Il faut surtout se bien garder d'employer comme électrode une sonde métallique, car dans ce cas l'urètre serait électrisé sur toute sa longueur et l'opération serait très douloureuse; de plus, on risquerait de provoquer un spasme du sphincter de la vessie.

La faradisation, comme nous l'avons dit, est douloureuse; de plus, elle est beaucoup moins utile que la galvanisation, dont l'action énergique sur les muscles

à fibres lisses est connue. On aura donc tout avantage à employer les courants continus dans la paralysie vésicale. Bien entendu, c'est le pôle négatif qui devra être porté dans l'intérieur de la vessie; le pôle positif sera appliqué sur l'abdomen à l'aide d'une large plaque. Boudet (de Paris) a imaginé un appareil (fig. 401) très ingénieux pour l'électrisation galvanique de la vessie.

Une sonde S en gomme renferme l'électrode métallique qui est fixée à une petite sphère de cuivre dans laquelle s'implante le fil réophore négatif. Cette sphère, qui est creuse, est munie de trois embouts : l'un sert à fixer l'appareil dans la sonde; les deux autres supportent des tubes de caoutchouc qui peuvent se fermer par des pinces à ressort A, B; l'un de ces tubes peut être mis, en desserrant la pince B, en communication avec un manomètre M. En desserrant la pince A, on peut soit évacuer la vessie, soit y injecter de l'eau à l'aide d'une seringue, suivant le dispositif indiqué dans la figure.

L'appareil étant en place, on constate que, tant que le courant ne passe pas, le manomètre M reste fixe; mais pendant le passage du courant qui doit être interrompu de temps en temps, on constate des mouvements dans la colonne de mercure, ce qui indique qu'il se produit des contractions sous l'influence des excitations galvaniques. De même, en desserrant la pince A, on voit le liquide, qui d'abord s'écoulait en bavant, se trouver projecté avec une certaine vigueur aussitôt que le courant passe ou a passé pendant quelque temps.

La galvanisation de la vessie doit être prolongée pendant toute la durée des phénomènes paralytiques; la durée des séances varie entre cinq et quinze minutes avec une intensité moyenne (5 à 10 millièmes).

Incontinence. — La faradisation du sphincter est la règle; on doit se servir d'un excitateur double, destiné à agir directement sur ce muscle. La figure 402 représente l'excitateur de Tripier pour la faradisation du col de la vessie chez la femme.

Rétrécissement de l'urètre. — La galvano-caustique chimique a été employée avec succès par Tripier et Mallez contre le rétrécissement de l'urètre. Ils se servent d'un excitateur spécial (fig. 403), formé d'une sonde en gomme d'où l'on peut faire saillir à volonté un fil métallique C représentant l'électrode urétrotome; cet appareil étant introduit dans l'urètre, on fait saillir le métal au niveau du rétrécissement, et l'on met en communication l'urétrotome avec le pôle négatif d'une batterie galvanique. Le pôle positif est appliqué à l'aide d'une large surface sur la cuisse du malade; l'intensité du courant doit naturellement être assez forte (15 à 20 millièmes); on doit surveiller avec soin le jeu de l'appareil dans le canal et arrêter l'opération lorsque l'extrémité de l'urétrotome joue facilement. On retire alors l'instrument, qui est remplacé par une bougie olivaire ou une sonde qui peut rester à demeure jusqu'à cicatrisation; dans d'autres cas, l'électrolyse n'est pratiquée que pendant quelques instants et le malade abandonné à lui-même, et l'opération réitérée s'il est besoin tous les quinze jours.

Jardin a fait construire un urétrotome galvano-chimique composé d'une pile mise en communication avec un urétrotome ordinaire A dont le couteau U est mousse et s'engage dans la sonde S; le pôle positif est fermé sur la cuisse à l'aide d'un bouton B. On enfonce doucement l'urétrotome électrode U jusqu'à ce que la destruction des tissus le laisse passer librement.

Hydrocèle. — On a employé contre l'hydrocèle la faradisation et la galvano-puncture; cette dernière méthode nous paraît de beaucoup préférable, et nous ne comprenons même pas quelle peut être l'utilité de la faradisation contre l'hypersécrétion dans l'hydrocèle. La galvano-puncture a l'avantage de cautériser les parois de la poche et de produire ainsi une modification dans la nutrition des tissus.

On enfonce dans la tumeur un petit trocart, qui permet d'évacuer environ un tiers du liquide, puis on introduit dans la canule un fil de platine *isolé à l'aide d'un vernis,* de manière à éviter le contact direct du métal avec la canule, ce qui empêche l'escharification de la peau; l'extrémité seule du fil de platine est libre et se trouve en contact avec le liquide de la tunique vaginale. Cette électrode est mise en rapport avec le pôle négatif d'une pile; le pôle positif est appliqué à l'aine. L'intensité du courant doit être assez énergique (de 20 à 30 millièmes), et la durée de la séance d'environ une minute. Après l'électrisation, on évacue le reste du liquide, et il est rare que celui-ci se reforme. Au cas où la récidive aurait lieu, une seconde opération devrait être pratiquée avec une plus grande énergie.

L'électrolyse a été aussi employée contre le varicocèle; le mode opératoire est le même que celui que nous avons indiqué plus haut. Cette méthode a rendu des services au docteur Onimus, qui a relaté des succès. Seulement Onimus injecte dans la cavité une petite quantité de solution d'iodure de potassium dans le but d'obtenir la décomposition du sel et de déposer ainsi de l'iode à l'état naissant sur les parois du kyste.

Orchite. — Le docteur Picot (de Tours) a employé la galvanisation comme traitement de l'orchite. Les courants doivent être d'intensité faible (6 à 8 millièmes); le pôle positif doit être placé sous le testicule malade et le pôle négatif sur le cordon testiculaire. Picot fait tous les jours une séance de dix minutes. Sur quarante cas, l'amélioration a été notable et la guérison singulièrement activée; sur trois sujets seulement il a fallu pratiquer sept électrisations; chez les autres quatre ou cinq séances suffirent (*Extrait du procès-verbal de la séance de la Société médicale d'Indre-et-Loire,* 2 avril 1874).

Spermatorrhée. — La faradisation et la galvanisation peuvent être utiles dans la spermatorrhée et les pollu-



Fig. 402. — Excitateur vésical double du Dr Tripier.

tions nocturnes. L'électrisation doit être pratiquée sur la région périnéale. Le docteur Onimus recommande la cautérisation électrolytique du canal de l'urètre, au moyen d'un excitateur urétral à bout métallique amené au voisinage des vésicules séminales, mis en communication avec le pôle négatif d'une pile, tandis que le pôle positif est appliqué sur le périnée. La séance doit durer environ deux minutes, avec une intensité de 6 à 8 millièmes.

On peut aussi appliquer le pôle négatif à la région lombaire et le pôle positif au périnée; cette méthode a fourni de nombreux succès.

Impuissance. — L'électricité rend moins de services qu'on ne serait tenté de le croire dans la faiblesse génitale. On a cependant obtenu des succès en pratiquant la galvanisation négative intense de la partie inférieure de la moelle et la faradisation du périnée.

Dans ce dernier cas, on place dans le rectum un excitateur à bout olivaire, et l'on faradise la verge à l'aide du balai métallique. Au cas où le succès ne se produit pas au bout de cinq à six séances, il est inutile de prolonger les électrisations à l'aide des appareils d'induction; si au contraire on a été amené à recourir à la galvanisation, il faudrait prolonger la tentative pendant plusieurs semaines, car on a vu des résultats heureux fournis par ce procédé au bout d'un assez long temps.

Grossesse. — L'un des phénomènes les plus ennuyeux et souvent les plus inquiétants de la grossesse est assurément le vomissement incoercible, que la thérapeutique la plus variée n'arrive souvent que difficilement à vaincre. Parmi les procédés à essayer, on peut proposer la faradisation de l'estomac et la galvanisation polaire positive du pneumo-gastrique (Apostoli).

La faradisation devrait, dans ce cas, être pratiquée suivant le mode opératoire indiqué par le traitement du hoquet, c'est-à-dire que l'on opérerait la faradisation du phrénique.

La galvanisation du pneumo-gastrique s'opère en plaçant entre les insertions des deux sterno-mastoïdiens un bouton de charbon garni de peau et trempé dans l'eau, représentant le pôle positif tandis que le pôle négatif est placé soit au creux épigastrique, soit dans la main. Les séances doivent avoir une durée de deux à six minutes et plus, l'intensité du courant pouvant atteindre dix millièmes, en suivant les précautions d'usage pour l'électrisation du cou, afin de prévenir les syncopes. Cette méthode a donné des succès.

Tripier (*Leçons cliniques sur les maladies des femmes, thérapeutique générale et applications de l'électricité à ces maladies*, Paris, 1883, O. Doin, éditeur), recommande la faradisation de l'utérus gravide, au début de la grossesse, pour corriger les déviations qui pourraient déterminer l'avortement; ce serait aussi un bon moyen de prévenir l'enclavement de l'utérus, qui est parfois la conséquence d'une rétroversion.

L'excitation faradique ou galvanique de l'utérus peut-elle provoquer l'avortement? On voit que Tripier le nie, puisqu'il n'hésite pas à faradiser l'utérus gravide; mais il recommande de ne pas dépasser la cavité du col dans l'application directe de l'excitateur; aussi l'opération doit-elle être faite avec la plus grande prudence.



Fig. 403. — Électro-cautère urétral des Drs Mallez et Tripier.

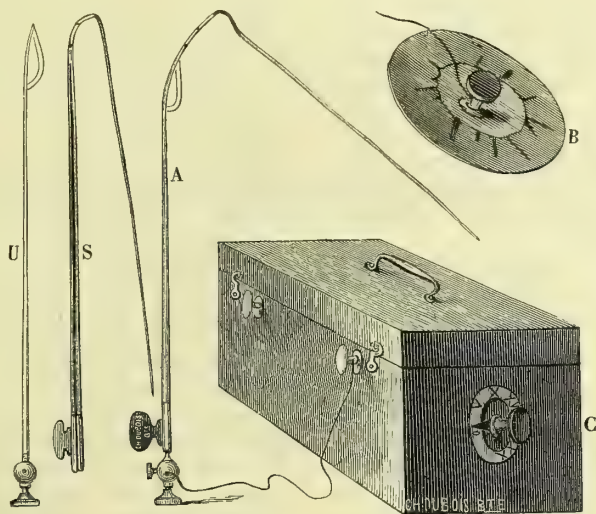


Fig. 404. — Appareil de Jardin pour la galvano-caustique chimique de l'urètre.

On trouve, dans le *Boston Med. and Surg. Journal* du mois d'août 1882 le récit d'une poursuite faite contre un médecin qui avait pratiqué la faradisation pendant la grossesse, ce qui avait provoqué, au dire du parquet, l'avortement de la malade. Y avait-il eu coïncidence ou action réelle? Dans le doute, il nous paraît plus prudent de ne pas user d'un traitement qui n'offre pas de garantie assurée de succès et peut par contre offrir du danger.

On a proposé de tuer l'œuf, dans les grossesses extra-utérines, par une décharge électrique, sans que ce procédé paraisse avoir réussi. Il n'en serait peut-être pas de mêmes des décharges d'induction à haute tension, localisées par un excitateur rectal, l'autre agissant par la vessie, et surtout les décharges localisées par une ou deux galvanopunctures abdominales. Mais ces dernières pourraient ne pas être sans danger (Tripier).

Accouchement. — L'électricité peut rendre de réels services dans les accouchements prématurés et dans les cas d'inertie de l'utérus pendant l'accouchement normal.

Le plus souvent, c'est la faradisation qui a été employée jusqu'ici; mais nous pensons que la galvanisation produirait de meilleurs effets, et cela se conçoit facilement. Les contractions de l'utérus, en effet, sont des contractions lentes et prolongées, comme toutes celles qui sont provoquées par des muscles à fibres lisses; dans ces conditions, les interruptions rapides et les courants instantanés des appareils d'induction agissent forcément moins bien que le courant galvanique. Au contraire, les courants de la pile rarement interrompus (toutes les deux ou trois secondes) provoquent des contractions très facilement. On place un excitateur dans le col (pôle négatif), et l'autre pôle (positif) est appliqué sur l'abdomen par une large plaque. Si le col était complètement dilaté, on pourrait appliquer les deux pôles de chaque côté de l'utérus, sur le ventre. L'intensité du courant doit être dans ce dernier cas assez énergique (15 à 20 millièmes). Si l'on n'avait pas de pile galvanique à sa disposition, il faudrait se servir d'un appareil faradique à gros fil.

Le Dr Apostoli a proposé de hâter le retour à l'état normal de l'utérus après l'accouchement par la faradisation. Suivant lui, la faradisation utérine faite immédiatement après l'accouchement amoindrit les éventualités d'infection puerpérale, en hâtant la diminution d'étendue des surfaces traumatiques, en même temps qu'elle en change la nature en faisant cesser la béance des vaisseaux et en accélérant le retour à la constitution normale des tissus sous-jacents congestionnés. Les instruments doivent être, avant leur introduction, soigneusement nettoyés avec des liquides antiseptiques et enduits d'huile ou de vaseline légèrement phéniquée. La faradisation utérine doit être faite aussitôt après la délivrance et répétée tous les jours pendant cinq ou six jours. Après les couches difficiles, Apostoli fait deux séances par jour, au moins durant les premiers jours.

Cette pratique ne nous paraît pas offrir assez de garantie de succès pour être employée; par contre, ses dangers nous paraissent sérieux. Il est évident que l'introduction d'instruments dans la cavité utérine peut offrir de graves inconvénients, quels que soient les soins de propreté employés.

C'est surtout dans l'hémorrhagie post-puerpérale et particulièrement dans les pertes qui suivent souvent certaines couches que la galvanisation et même la faradisation utérine peuvent rendre des services; mais, même alors il faut proscrire absolument l'introduction d'un excitateur dans l'utérus, sauf le cas de perte foudroyante. On peut fort bien agir, et l'expérience a été tentée plusieurs fois avec succès, en appliquaut les excitateurs au-dessus du pubis (Bardet).

Signalons enfin les bons effets de la faradisation des seins pendant la lactation, pour rappeler la fonction glandulaire de cet organe lorsqu'elle a disparu subitement pour une cause quelconque.

Aménorrhée. — Tous les procédés d'électrisation, statique et dynamique, ont donné d'excellents résultats dans le traitement de cette maladie. La faradisation doit être préférée, surtout la faradisation utérine, immédiate, c'est-à-dire par introduction d'un rhéophore dans l'utérus. Les courants d'intensité et de tension modérées, se succédant rapidement, doivent être appliqués pendant cinq à dix minutes chaque jour. Chez la jeune fille, c'est l'électrisation statique qui doit être préférée en localisant l'excitation sur l'abdomen et les membres inférieurs (Arthuis).

Ménorrhagies. — Le traitement est également la faradisation utérine, mais, au lieu de séances longues, il vaut mieux employer des courants d'une moindre tension, d'une intensité plus rapidement croissante et donner aux applications une durée de deux à trois minutes seulement, répétées aussi souvent que possible, plusieurs séances par jour (Tripier).

Lésions de nutrition et de situation de l'utérus. — La faradisation a pour but de provoquer une hyperhémie passagère, de façon à faire cesser sûrement et promptement les congestions et les stases de l'utérus. Cette hyperhémie cesse dès qu'on interrompt l'opération.

De plus, la faradisation donnant un moyen sûr de provoquer des contractions utérines, on peut, en les localisant dans une des faces de l'organe, utiliser les contractions isolées de cette face pour la raccourcir et redresser ainsi l'utérus dévié ou infléchi dans le sens opposé.

Comme il est nécessaire d'obtenir une succession rapide de courants d'induction pouvant être gradués facilement, Tripier fait usage d'un circuit mobile, dans lequel l'intensité des courants induits varie selon qu'on se rapproche plus ou moins du courant inducteur. Il utilise uniquement le circuit induit, comme dans l'appareil à glissière de Siemens et Halske, en ajoutant à cet appareil un jeu de bobines induites montées avec des fils de grosseurs différentes, bobines pouvant se substituer les unes aux autres et fournir ainsi des courants induits de tensions diverses. Avant de faradiser l'utérus, il faut se rappeler les données physiologiques suivantes :

1° Les courants induits déterminés dans un circuit fermé ont d'autant plus d'intensité et d'autant moins de tension que le fil du circuit induit est plus gros. Ils ont au contraire d'autant plus de tension et d'autant moins d'intensité que ce fil est plus fin.

2° La réaction présentée par les tissus contractiles interposés dané le circuit est, pour une même rapidité de l'état variable des courants, d'autant plus considérable que ces courants ont plus d'intensité ou de quantité, et cela aussi bien lorqu'on agit sur les tissus contractiles appartenant à la vie végétative que sur ceux appartenant aux appareils de la vie de relation.

3° Les influences qui décident des réactions présentées par les nerfs de la sensibilité générale ne sont plus les

mêmes lorsqu'on fait agir des courants sur les organes splanchniques que lorsqu'on les fait agir sur les organes de la vie animale. En effet, tandis que la sensibilité cérébro-spinale, affectée d'autant plus qu'on augmente à la fois la quantité et la tension, l'est pourtant davantage par l'augmentation de la tension que par l'augmentation de la quantité, le contraire a lieu pour la sensibilité ganglionnaire (Tripier).

Dans la faradisation pratiquée en vue de provoquer les réactions de la contractilité, on se trouve conduit, lorsque la sensibilité est demeurée intacte, à se guider sur les réactions de cette dernière propriété, pour disposer de la manière la plus convenable de la quantité et de la tension des courants à employer.

D'après ces données, il y a donc lieu de faire varier les bobines suivant les variétés de susceptibilité individuelle et suivant les procédés employés.

Quand on veut provoquer des contractions, on emploie des bobines à gros fil, en ayant soin toutefois de tâter tout d'abord la susceptibilité avec des bobines à fil fin.

Dans les cas d'analgésie, il faut donner la préférence aux courants, qui agissent le plus vivement sur la sensibilité de l'organe analgésique, si celui-ci se trouvait dans les conditions physiologiques normales.

L'orientation du courant n'est pas indifférente. Le courant induit de rupture provoque des réactions plus vives de la contractilité et de la sensibilité. Dans les applications médicales, on envisage les courants successifs comme s'ils étaient tous de même sens que le courant induit de rupture, et ce dernier donne les noms de ses pôles aux extrémités des rhéophores auxquels s'attachent les excitateurs.

Or on peut constater que, si l'on applique deux excitateurs sur des parties de même sensibilité, la douleur est plus vive au niveau de l'excitateur en rapport avec le rhéophore négatif. Par suite, si l'on agit sur des surfaces de sensibilité inégale, il faut mettre l'excitateur négatif en rapport avec la partie la moins sensible, qui est ici le col de l'utérus, excepté toutefois dans le cas d'anomalie de sensibilité. Les excitateurs employés par Tripier sont les suivants :

L'excitateur rectal (fig. 400). — C'est une olive métallique portée sur une sonde métallique isolée dont la courbure reproduit à peu près celle de la concavité du sacrum.

L'excitateur vésical. — C'est une forte sonde de femme, recouverte d'un enduit isolant jusqu'à 2 cent. 1/2 de son extrémité. La partie métallique, qui doit appuyer

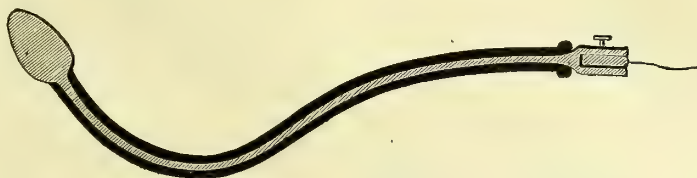


Fig. 405. — Excitateur rectal.



Fig. 406. — Excitateur utérin simple du Dr Tripier.



Fig. 407. — Excitateur utérin double du Dr Tripier.



Fig. 408. — Excitateur rectal double.

sur la partie postéro-inférieure de la vessie, reçoit une légère courbure, et la partie moyenne de la portion isolée de la sonde présente une courbure en sens inverse. L'excitateur utérin (fig. 406) est une sonde plus grêle et isolée, tantôt droite, tantôt courbée à son extrémité.

A ces excitateurs il faut joindre des boutons de charbon recouverts de peau mouillée en interposant une couche d'agaric. Ces boutons sont destinés à fermer le circuit sur les parois abdominales dans les cas où il n'est pas indiqué d'introduire plus d'un excitateur viscéral.

La faradisation isolée d'une cavité peut être parfois indiquée. Tripier se sert d'excitateurs doubles, utérin et rectal (fig. 407 et 408). Les procédés de faradisation varient suivant le but à remplir.

Dans l'*engorgement simple*, on arrive facilement à provoquer des contractions de la *totalité* de l'utérus par la faradisation abdominale, en appliquant au-dessus du pubis, des deux côtés des muscles droits, les boutons attachés à un rhéophore bifurqué, positif, fermant le circuit sur l'abdomen. L'excitateur utérin est ensuite engagé dans le col, ou même poussé jusqu'au fond de l'utérus, et on fixe sur lui le rhéophore négatif.

En faisant marcher l'appareil, la bobine induite qui porte les rhéophores doit d'abord laisser découverte la bobine inductrice. On augmente ensuite progressivement l'intensité du courant suivant la sensibilité du sujet.

On peut encore employer la faradisation sacro-utérine, en glissant sous l'articulation sacro-vertébrale une plaque métallique recouverte de peau mouillée en communication avec le rhéophore positif, le négatif aboutissant à un excitateur utérin.

Ce procédé est employé pour arrêter les hémorrhagies ou activer le retrait de l'utérus, il ne nécessite pas l'emploi d'un aide.

Dans la faradisation *lombo-sus-pubienne* un bouton humide est appliqué sur la région lombo-sacrée, et un second au-dessus du pubis. Le premier reçoit le rhéophore positif, le second le négatif.

En résumé, toutes les fois qu'il y a indication de faire contracter l'utérus en totalité, on peut y arriver par les faradisations abdomino-utérine, sacro-utérine ou lombo-sus-pubienne, qui ne sont que peu ou pas douloureuses.

Dans les *antéversions* et les *antéflexions*, les courants doivent être localisés dans la face postérieure de l'utérus pour en opérer le raccourcissement. Bien que ce redressement ne soit que passager, on peut arriver cependant, par des séances successives, à la guérison.

On agit sur la face postérieure de l'utérus par la faradisation *recto-utérine* (fig. 409) ; la malade étant couchée, le siège débordant le fauteuil, on introduit l'excitateur utérin courbe, puis l'excitateur rectal. Au premier est attaché le rhéophore négatif, au second le positif. On fait basculer doucement l'excitateur rectal, pour qu'il appuie de plus en plus sur la face postérieure de l'utérus.

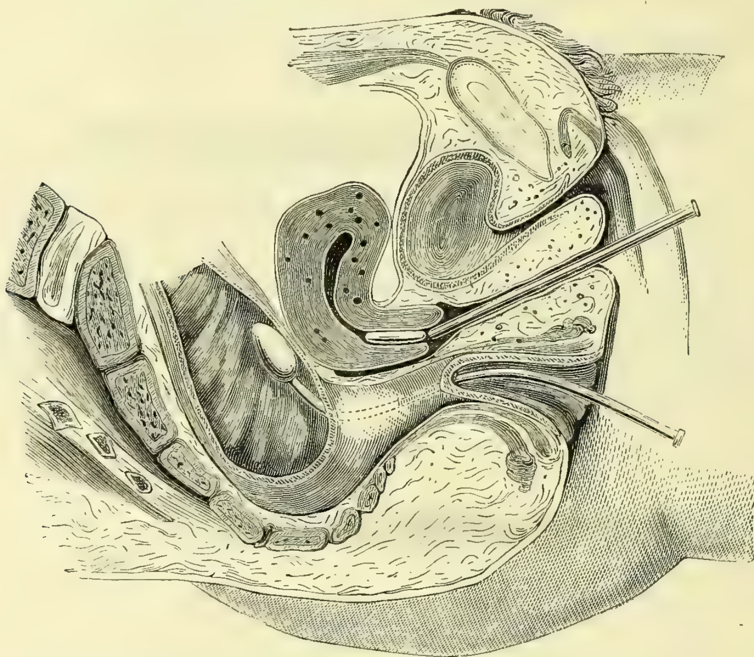


Fig. 409.

Dans la *rétroversion* et la *rétroflexion*, il faut agir sur la face antérieure de l'utérus ; c'est alors la faradisation *vésico-utérine*. La malade étant couchée, on introduit l'excitateur utérin négatif (fig. 410), puis l'excitateur vésical positif. On établit les contacts et on met l'appareil en action, en maintenant, avec la même main, les deux sondes dans les rapports voulus.

Au moment venu d'opérer *seulement*, on relève le pavillon de l'excitateur vésical, de manière à appuyer par son extrémité libre sur la face antérieure de l'utérus.

Si les déviations en avant ou en arrière se compliquent de déviation latérale, on appuie les excitateurs rectal ou vésical vers le bord gauche de l'utérus s'il existe une latéro-version droite, et réciproquement.

Dans les cas d'*abaissement* marqué ou de *chute* de l'utérus, la faradisation seule ne guérit pas, mais peut être un adjuvant efficace. On peut en effet agir sur les ligaments ronds par la faradisation *bi-inguino-utérine ;* pour cela l'excitateur négatif, étant engagé aussi profondément que possible, on applique deux boutons mouillés, positifs, des deux côtés du pubis, sur l'épanouissement cutané des ligaments ronds, à leur sortie du canal inguinal.

Pour agir sur les parois du vagin, on emploie la faradisation *bi-inguino-vaginale.* Ici, les deux boutons positifs étant appliqués au niveau des orifices cutanés du canal inguinal, le rhéophore négatif est attaché à un spéculum plein situé dans le vagin.

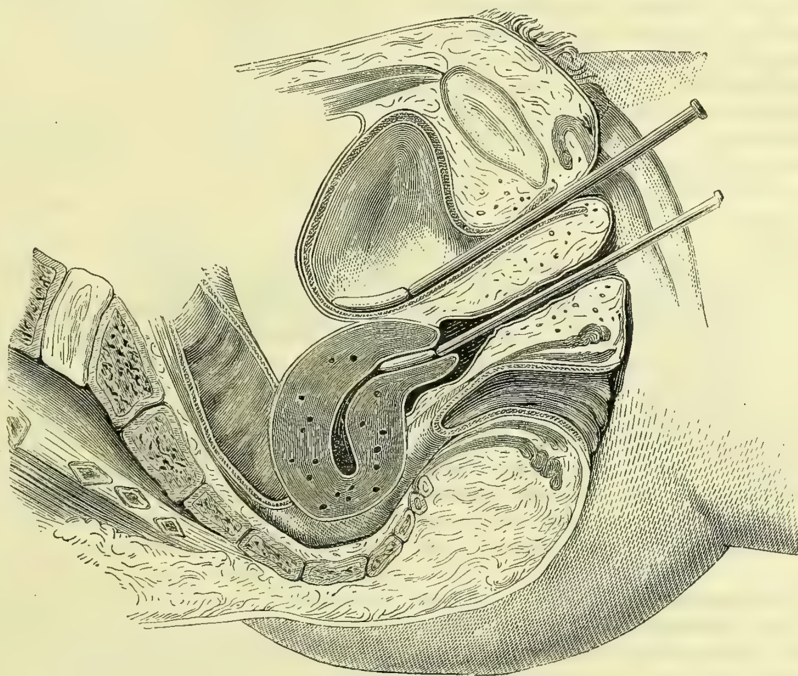


Fig. 410.

Dans ces différentes faradisations, les séances doivent être de trois minutes, en les comptant soit du début de la faradisation, soit de celui des contractions. Jusqu'à ce que celles-ci apparaissent, il est nécessaire d'augmenter l'intensité des courants, doucement et d'une manière continue. Quand les contractions ont été obtenues, l'intensité ne peut plus être augmentée que de loin en en loin.

Ce traitement peut être employé d'une menstruation à l'autre. Le premier mois les séances doivent être quotidiennes, et plus rares les mois suivants.

Fibromes utérins. — La première application de l'électricité aux tumeurs fibreuses de l'utérus date de 1871, époque où Cutler fit une communication sur ce sujet au congrès de Chicago. Après lui, Kimbal, Thomas (de New-York), Semeleder (de Vienne) (*Presse médicale de Vienne,* 1876), Omboni (*Contribuzione alla cura dei tumori colla elettrolisi,* 1877), Ciniselli (*L'ellettrolisi e le sue applicazioni terapeutiche,* Crémone, 1880), publiaient des observations plus ou moins intéressantes sur le traitement des fibromes. En 1879, deux médecins français, les docteurs A. Martin et Chéron, publiaient, le premier dans les *Annales de gynécologie,* le second dans la *Gazette des hôpitaux,* des articles sur l'emploi des *courants continus* dans le traitement des tumeurs fibreuses de l'utérus, car les auteurs étrangers que nous avons cités employaient non pas la galvanisation, comme modificateur de la nutrition, mais l'électro-puncture, comme agent véritablement chirurgical. Pour être véridique, il faut dire que le premier médecin français qui ait appliqué le courant continu aux fibromes est le Dr Brachet, qui commença ses expériences cliniques dès 1875. Enfin ajoutons que, sans avoir publié d'observations régulièrement, les docteurs Tripier et Onimus se sont depuis fort longtemps occupés de la question. En somme, le traitement des fibromes, si l'on veut employer l'électricité, se résume aux indications suivantes : opérer la disparition de la tumeur par cautérisation galvano-caustique chimique, ou par l'action intime de l'agent électrique sur la nutrition des tissus.

Nous n'entrerons pas dans la discussion des idées d'Onimus et A. Martin sur l'action du courant, ou sur le moyen d'éviter les cautérisations, dans l'emploi des courants continus, par l'usage d'une pile sans action chimique, ou par l'addition de résistances accessoires considérables sur le circuit. Cette pratique n'a rien de scientifique et est fondée sur de grosses erreurs de physique comme l'a prouvé Bardet (*loc. cit.*), c'est à d'autres moyens qu'il faut s'adresser. Comme l'a fort bien dit Tripier (*Leçons cliniques sur les maladies des*

femmes), toute pile fournit un courant d'une intensité donnée, et c'est l'intensité du courant qui produit les eschares, que l'on n'évitera qu'en employant des électrodes appropriées, c'est-à-dire enveloppées de peau humide. En employant, comme le Dr A. Martin, des électrodes en platine appliquées à nu dans l'orifice utérin, on est certain de produire des eschares, et de plus c'est vouloir obtenir des eschares dures et rétractiles, capables de déterminer l'atrésie du canal, que d'appliquer le pôle positif dans l'utérus.

Dans tous les cas, il résulte des observations publiées que l'emploi de la cautérisation électrique pratiquée à l'aide de longues aiguilles a pu donner d'excellents résultats à Omboni et Ciniselli, qui ont vu disparaître de petits fibromes intro-utérins, polypes non pédiculés. D'autre part, si l'électrisation continue et interrompue à l'aide du courant galvanique ne guérit pas, c'est-à-dire ne fait pas disparaître les tumeurs volumineuses, elle a du moins le grand avantage de beaucoup améliorer les phénomènes subjectifs. Bardet dit avoir plusieurs fois obtenu de bons résultats de cette méthode chez des femmes atteintes de fibromes interstitiels, qui déterminaient des phénomènes douloureux intenses et une réaction du côté de l'estomac; le développement de la tumeur lui a parfois semblé arrêté, mais il affirme n'avoir jamais pu constater la moindre diminution. Assurément, comme résultat, c'est peu de chose que la disparition des phénomènes subjectifs; mais cependant le procédé est à recommander lorsque les autres médications ont échoué. On emploie pour cet usage une électrode utérine double, et il est bon de pratiquer les interruptions avec le métronome, en employant des courants de faible intensité; dans certains cas, la faradisation à l'aide de bobines gros fil et à interruptions rares produit des effets préférables à la galvanisation.

Si la galvanisation devait être portée à une certaine intensité, il faudrait employer une électrode négative simple, garnie de peau, placée directement dans le col utérin, le pôle positif étant appliqué sur l'abdomen par une large plaque.

Nous nous montrons extrêmement réservé dans l'appréciation de cas de guérison, d'ailleurs fort rares, donnés au sujet du traitement des fibromes. Comme Tripier, nous pensons qu'il faut jusqu'à nouvel ordre s'en tenir à l'amélioration des phénomènes subjectifs, qui sont en effet amendés par l'électrisation, à moins que l'on n'utilise la *galvano-puncture*, comme moyen de destruction dans les tumeurs, facilement accessibles, de petit volume.

Obstructions de l'orifice cervico-utérin. — Tripier conseille la cautérisation galvano-chimique négative contre cet accident. Il faudrait bien se garder d'employer le galvano-cautère ou la cautérisation positive galvanique, car on sait que les cicatrices obtenues par ces procédés sont dures et rétractiles. La galvano-puncture négative au contraire agit à la façon d'un caustique alcalin et fournit une eschare molle.

La malade étant couchée comme pour l'examen au spéculum, on met sur le ventre l'excitateur positif, formé d'une large plaque d'étain garnie d'agaric et de peau mouillée, et on engage, dans la direction du canal cervical, l'électrode caustique, consistant en une olive fine un peu conique, de 4 à 5 millimètres dans son plus grand diamètre transversal et portée sur une tige rigide isolée.

On ferme le circuit de la pile en faisant entrer les couples un à un ou deux à deux au moyen du commutateur, jusqu'à ce que le galvanomètre accuse une déviation suffisante.

Il faut avoir soin de mouiller de temps à autre la surface sur laquelle repose le tampon positif, pour éviter la rubéfaction.

Quand on veut déterminer une perte de substance, il faut employer un courant un peu intense, de 50 à 60 milliampères, pendant dix à quinze minutes, et répéter à quinze jours d'intervalle, si le résultat n'est pas complet. On traite ainsi les étranglements courts et rigides.

Pour les étranglements allongés, on doit employer une électrode caustique plus longue et plus conique. L'intensité du courant et la durée de la séance sont les mêmes.

Quand l'orifice cervical irrégulier est fermé aux sondes fines et molles et reste perméable aux cathéters rigides volumineux, on emploie pour calibrer ce canal tomenteux des électrodes cylindriques de gros calibre et des courants très intenses agissant pendant un quart d'heure environ.

D'après Tripier, l'on aurait avantage à maintenir ouvert l'orifice cervico-utérin, lorsqu'à l'âge de la ménopause, moment où l'obstruction devient physiologique, l'utérus est globuleux et d'un gros volume.

Il va sans dire qu'après cette petite opération les précautions antiphlogistiques usuelles doivent être prises.

Kystes de l'ovaire et de l'utérus. — Tripier propose d'essayer la cautérisation tubulaire dans ces affections avant d'arriver à l'ovariotomie ou à l'hysthérotomie. Cette pratique aurait de plus l'avantage de pouvoir être essayée lorsque les moyens chirurgicaux sont impossibles pour une raison quelconque.

La cautérisation tubulaire doit être pratiquée dans chaque loge du kyste, s'il est multiloculaire; la ponction étant faite à l'aide d'un trocart ordinaire, on laisse écouler de un demi-litre à deux litres de liquide par la canule, suivant la dimension de la tumeur; puis la canule est obstruée par un mandrin qui sert d'électrode négative, le circuit est fermé sur l'abdomen par une large plaque positive, et on laisse passer le courant pendant un quart d'heure à vingt minutes, avec une intensité de 50 à 70 millièmes d'ampère. Lorsqu'on retire le trocart, l'eschare produite autour de la canule maintient un trajet fistuleux par lequel la poche se vide lentement en huit à dix jours, au bout desquels on peut constater s'il y a encore d'autres loges remplies de liquide. Si cette occurrence se produit, il faut renouler l'opération jusqu'à ce que le kyste soit complètement vidé.

On peut espérer que les modifications apportées par la cautérisation énergique ainsi pratiquée sur les parois kystiques seront suffisantes pour empêcher la reproduction du liquide. Ce résultat heureux n'est pas impossible, car des succès sont tous les jours obtenus par le même procédé dans des affections d'ordre semblable, telles que les hydrocèles kystes tendineux, etc. ; mais malheureusement aucune observation favorable n'a pu être donnée jusqu'à présent.

Quant aux kystes de l'utérus, c'est par le vagin qu'ils doivent être attaqués et non plus par les parois abdominales. Tripier emploie des aiguilles *négatives*, longues de 22 centimètres et d'un diamètre de 1 millim. 1/2 à 2 millimètres. « On décide tout d'abord quelle longueur de l'aiguille devra pénétrer dans la tumeur : supposons

6 centimètres. On coupe alors, à la longueur de 16 centimètres, un tube de verre qui servira de canule conductrice; puis, après en avoir émoussé les bouts à la lampe, on le conduit sur le doigt au fond du vagin, sur le point et dans la direction où doit être faite la ponction. Le conducteur une fois en place, on y engage l'aiguille, qu'on enfonce à la profondeur voulue, et on ferme le circuit, laissant fonctionner, pendant un temps qui variera de dix à vingt minutes, une demi-heure au besoin, un courant de 30 à 50 milliampères » (Tripier, *loc. cit.*).

Anesthésie génitale. — Les anesthésies génitales étant extrêmement fréquentes chez les hystériques, il y a lieu de les combattre par des électrisations révulsives qui ne sont autres que des excitations mécaniques. Pour pratiquer cette faradisation révulsive, Tripier a fait fabriquer un excitateur double vulvo-utérin (fig. 411), ayant la forme générale d'un spéculum plein. L'extrémité balanique de l'instrument A est métallique, et constitue l'excitateur utérin; elle est en communication, par l'axe de l'appareil, avec un des rhéophores de la pile *a*; le pavillon également métallique B forme l'excitateur vulvaire; il est évasé pour s'appliquer par une certaine largeur sur le pourtour de la vulve. La partie intermédiaire est isolante, en bois ou en caoutchouc durci. Les courants induits de haute tension paraissent préférables dans les cas d'anesthésie vulvaire et ceux à faible tension dans les cas d'anesthésie utéro-ovarienne.

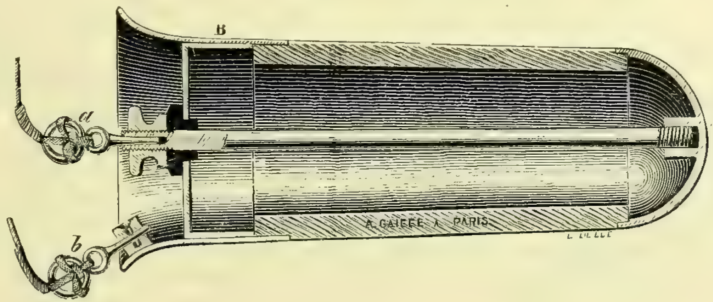


Fig. 411.

SYSTÈME DIGESTIF. — *Paralysie de l'œsophage.* — On trouve dans le *Bulletin de Thérapeutique* (t. LXXXVII, p. 82) une observation de paralysie de l'œsophage survenue pendant la grossesse, assez curieuse, car le phénomène paralytique guéri par Demarquay a fait récidive dans une seconde grossesse.

Le traitement de Demarquay consiste dans l'électropuncture : « Il enfonce une aiguille à acupuncture à gauche de la partie médiane du cou de manière à traverser l'œsophage et il la passe jusqu'à la colonne vertébrale. Une seconde aiguille est introduite verticalement dans la région épigastrique correspondant à l'estomac. On établit alors avec l'appareil Breton un courant électrique passant par les deux aiguilles; l'électrisation qui est très douloureuse dure deux ou trois minutes; pendant ce temps nous constatons des mouvements de déglutition très violents, l'aiguille supérieure subit un léger mouvement d'ascension et de descente. Sous l'influence de ce traitement répété tous les jours il se produit une amélioration rapide. »

Cette observation est surtout intéressante par l'audace du procédé inventé par Demarquay; il est évident que le fait d'enfoncer pendant une longue série de jours (car le traitement n'a pas duré moins d'un mois) une aiguille dans les tissus du cou et dans l'estomac, n'est pas une opération facile à faire accepter par un malade, sans compter les risques d'une semblable opération pratiquée à un endroit aussi dangereux que la région cervicale. Duchenne (de Boulogne), qui avait vu la malade, s'était prononcé contre le traitement et nous en aurions certainement fait autant.

Dans un semblable cas, il nous paraîtrait plus naturel d'exciter l'œsophage à l'aide d'un rhéophore spécial introduit directement dans sa cavité, l'autre pôle étant appliqué extérieurement sur la région épigastrique. Duchenne discutant les chances de cette pratique mit en avant la possibilité d'une excitation du pneumo-gastrique et par suite la provocation d'une syncope; nous ne croyons guère à un pareil danger dans l'emploi des courants induits et nous n'hésiterions même pas à employer les courants galvaniques, mais en mettant bien entendu, en œuvre les plus grandes précautions, comme toutes les fois où l'on agit au voisinage du nerf d'arrêt du cœur.

Névroses de l'estomac. — Les affections nerveuses de l'estomac sont assez nombreuses, car cet organe se trouve facilement influencé par l'état général des malades (nervosisme, hystérie) et par certaines affections locales irradiant sur cet organe par action réflexe (maladies de l'utérus, tuberculose, etc.). Il est bien entendu que dans ces cas l'affection stomacale ne cédera que lorsque la cause aura disparu, c'est donc elle qu'il faut combattre.

Dans les gastralgies essentielles on se trouvera bien, dans certains cas, de l'emploi de l'électricité, et lorsque les moyens thérapeutiques ordinaires auront échoué, il ne faudra pas hésiter à utiliser l'électrothérapie; l'électricité statique, la galvanisation ou la faradisation ont rendu des services égaux, il est donc impossible de préciser leurs indications diverses, car le succès dépend beaucoup de la disposition du sujet comme d'ailleurs dans toutes les affections dites nerveuses.

Le vomissement nerveux incoercible a été souvent traité par l'électricité, on a employé à peu près tous les moyens et l'on trouve des observations de succès dus à la faradisation ou à la galvanisation; dans ces derniers temps, le docteur Apostoli a proposé la galvanisation polaire du pneumo-gastrique, appuyant sa méthode d'une série d'observations heureuses.

Il nous semble qu'on doit être très prudent dans l'appréciation de faits de ce genre, car on sait combien sont inconstants les phénomènes nerveux observés sous forme de vomissements provoqués par la grossesse ou par l'irritabilité de l'utérus chez la femme; ces accidents disparaissent souvent spontanément, tandis que d'autres, soumis au même traitement, restent incoercibles.

Il est cependant rationnel de tenter le traitement électrique, mais nous croyons inutile de préconiser une méthode de préférence à tout autre, vu que très souvent on est obligé de les essayer toutes. Dans tous les cas, si l'on veut pratiquer la galvanisation polaire positive du pneumo-gastrique, on devra appliquer à l'aide d'un tampon de largeur moyenne le pôle positif au point d'élection, c'est-à-dire dans l'espace triangulaire formé par les insertions sternales des deux sterno-mastoïdiens, le pôle négatif étant placé soit dans la main soit au creux épigastrique.

Bardet a tenté à l'hôpital Cochin une méthode qui pourrait certainement rendre des services, aujourd'hui que le lavage de l'estomac se pratique couramment : c'est l'excitation directe de l'estomac pratiquée avec une électrode introduite directement dans la cavité stomacale à l'aide d'une sonde œsophagienne. Cette méthode a été appliquée avec succès dans un cas de vomissement incoercible : à cet effet un tube Debove, muni à son intérieur d'un fil souple de cuivre et terminé à sa partie inférieure *et à l'intérieur* du tube de caoutchouc par un anneau métallique a été introduit dans l'estomac; après avoir rempli de liquide la cavité stomacale on s'est servi du tube comme électrode positive, agissant sur la paroi de l'estomac par l'intermédiaire du liquide, et en fermant le circuit d'une pile à courants continus par l'application d'une électrode négative au creux épigastrique. L'intensité du courant employé de cette manière a été porté vers 15 à 20 millièmes avec une durée de cinq à dix minutes.

Dilatation de l'estomac. — On a essayé contre cette affection la faradisation extérieure des parois abdominales ou la faradisation directe produite à l'aide d'un excitateur introduit dans la cavité même de l'organe. Cette pratique ne nous paraît nullement justifiée, car les intermittences rapides des courants induits ne peuvent avoir qu'une action très limitée sur les muscles lisses de la tunique de l'estomac; on sait en effet que les muscles lisses se contractent très lentement. Bardet emploie à Cochin, dans le service de Dujardin-Beaumetz, la galvanisation directe de l'estomac à l'aide de l'excitateur spécial que nous venons de décrire.

Le traitement doit être d'assez longue durée et prolongé pendant des semaines avec une grande patience : comme dans le traitement du vomissement nerveux il faut employer le tube Debove et agir sur la paroi de l'estomac par l'intermédiaire d'une assez grande quantité de liquide, seulement comme il s'agit d'obtenir une excitation c'est l'électrode négative qui doit être introduite dans l'estomac, le pôle positif étant appliqué par une large plaque sur la région épigastrique. L'intensité du courant doit être assez forte, 20 à 25 millièmes; il est utile de faire des interruptions à l'aide du métronome dont les pointes doivent être disposées de manière à plonger assez profondément dans le mercure. Les séances doivent avoir une durée de dix minutes environ.

Constipation. — On peut employer avantageusement, dans la constipation opiniâtre, l'action contractile développée par la galvanisation du rectum. Cette pratique a plusieurs fois réussi, mais il est nécessaire de prendre certaines précautions afin de ne pas cautériser la muqueuse intestinale, ce qui est d'ailleurs facile : après avoir injecté dans le rectum par un lavement environ 3 à 400 grammes d'eau, on introduit par l'anus une canule creuse en caoutchouc à l'intérieur de laquelle se trouve un mandrin métallique qui sert d'électrode négative; de cette manière, le courant est transmis à l'intestin par le liquide, ce qui diffuse l'action électrique et permet ainsi d'éviter l'escharification que ne manquerait pas de provoquer le contact direct de l'électrode sur la muqueuse; le circuit est fermé par une large plaque positive appliquée sur la paroi abdominale, et l'intensité du courant doit être faible (8 à 10 millièmes), mais prolongée pendant assez longtemps, c'est-à-dire environ quinze à vingt minutes, en ménageant un repos de dix minutes au milieu de la séance. Ce procédé est d'ailleurs celui dont nous parlerons quelques lignes plus loin à propos de l'occlusion intestinale.

Affections du rectum. — Le professeur Le Fort a employé avec succès l'électrolyse contre le rétrécissement du rectum (*Bull. de thér.*, t. LXXIV, p. 474). Le sujet de cette observation est une femme de trente ans entrée à Lariboisière au mois d'octobre 1872. On constate par le toucher rectal qu'il existe dans le rectum un rétrécissement constitué par un anneau dur, mamelonné, situé assez haut pour qu'on ne le sente qu'avec l'extrémité du doigt, qui ne peut même pas y pénétrer en raison de l'étroitesse de la coarctation.

Le Fort fit faire un long cône plein en gutta-percha dans l'intérieur duquel étaient disposés deux fils de cuivre formant au sommet du cône une saillie de 4 centimètres destinée à pénétrer dans l'épaisseur même du rétrécissement. Ces deux fils de cuivre, soudés ensemble à leur extrémité libre, formèrent l'un des pôles (l'auteur ne dit pas lequel) d'une pile de quatre petits éléments au sulfate de cuivre (lesquels ?), l'autre rhéophore constitué par une plaque était appliqué sur l'abdomen. L'appareil ainsi disposé fonctionna toutes les nuits pendant un mois au bout duquel la défécation s'opérait normalement.

Cette observation est très intéressante, il est probable que c'est le pôle négatif qui était engagé dans le rétrécissement, de manière à obtenir des eschares molles et non rétractiles. Les éléments employés était probablement à grande résistance, de manière à obtenir une intensité très faible en rapport avec la longueur de l'application.

Nous ne sommes pas partisan des courants permanents dont il est impossible de surveiller l'action et qui peuvent ainsi déterminer des accidents graves. Dans un cas semblable à celui de l'observation ci-dessus nous préférerions faire tous les jours des séances d'électrolyse d'une demi-heure environ et d'une intensité de 30 à 50 millièmes.

Le prolapsus rectal peut être avantageusement traité par la faradisation du sphincter pratiquée à l'aide d'une électrode double introduite dans l'anus et de courants fournis par une bobine à gros fil.

Affections anales. — Contre les végétations anales on emploiera avec succès le galvano-cautère, il en est de même pour les tumeurs hémorroïdaires, mais la des-

cription de ce traitement chirurgical appartient plutôt aux traités de pathologie externe, aussi n'insisterons-nous pas sur ce sujet.

Dans la fistule à l'anus, Bardet conseille d'employer l'électrolyse comme moyen galvano-caustique chimique avant de décider l'opération sanglante. Le procédé opératoire est fort simple : on introduira dans la fistule une série de petits fils de plomb, de manière à combler complètement l'espace laissé libre par les bords de la fistule. La masse métallique ainsi formée sera prise entre les mors d'une pince de cuivre à vis et mise en communication avec le pôle *négatif* d'une pile, le pôle positif étant appliqué, par une large surface, sur la cuisse ou sur la paroi abdominale, et on établira alors le passage du courant, dont l'intensité devra être de 30 à 40 millièmes. La cautérisation, ainsi obtenue en l'espace de quelques minutes, peut être suffisante pour déterminer l'adhérence de la plaie, c'est du moins ce qui a été obtenu, par le même procédé, dans les trajets fistuleux ordinaires.

Hernie étranglée. — On a souvent essayé contre cette affection la faradisation, mais ce moyen n'a pas donné de bons résultats, ce qui s'explique quand on connaît la faiblesse de l'action faradique sur les fibres lisses. On trouve dans *El Siglio medico* (numéro 1356) une observation de Morari dans laquelle il raconte avoir employé avec succès l'électro-puncture faradique contre une hernie étranglée qui avait résisté à toutes les tentatives de taxis.

Occlusion intestinale. — C'est en 1826, pour la première fois, que le courant de la pile fut employé avec succès par Leroy d'Étiolles au traitement de l'étranglement interne. Depuis cette époque jusqu'en 1851, époque où Duchenne (de Boulogne) réussit à triompher d'un étranglement par la faradisation, l'électricité fut oubliée; trois ans après, Christison (*Bull. de Thér.*, 1854, t. XLVI, p. 280) annonçait une guérison par les courants continus; puis on trouve des cas plus ou moins authentiques sous les noms de Stokes (1865 et 1867), Keyhel (1867), Macario (1871), Duteuil (1872), Fleuriot, Dal Monte, Mario Giommi (1875), Bulteau (1878), et l'on arrive enfin à la communication faite par Bucquoy (*Journal de Thérapeutique*, 1878), qui annonçait avoir employé avec succès la faradisation dans trois cas d'occlusion intestinale, et aux recherches de Tripier, Onimus, Boudet (de Paris). Dans la plupart de ces observations, l'électricité faradique a été employée de préférence à la galvanisation, les résultats ont été heureux, mais il faut bien remarquer que les cas heureux, comme il arrive toujours, ont été seuls publiés, et qu'à côté de ces succès on devrait, pour être juste, noter une quantité innombrable d'insuccès. D'ailleurs les seuls cas bien observés, où l'on constate avec certitude l'action favorable obtenue *pendant l'application*, sont ceux où l'on a employé la galvanisation *négative* directe de l'intestin (Stokes, Boudet [de Paris]).

Boudet (de Paris) préfère avec juste raison la galvanisation à la faradisation, parce que la rapidité d'interruptions du courant induit ne peut avoir d'action sur les muscles lisses, dont les contractions sont lentes et rythmiques. Les courants induits, à moins d'être employés en interruptions très lente (une par seconde environ), ne provoquent pas les mouvements péristaltiques de l'intestin, mais bien au contraire leur contracture, ce qui peut être plus dangereux qu'utile. Ils ont de plus le désavantage de provoquer des douleurs atroces, que le malade supporte avec la plus grande difficulté.

On a reproché aux courants continus la production d'eschares; mais, comme le fait observer fort justement Boudet, l'eschare est toujours le fait de la maladresse de l'opérateur et ne peut être imputée à l'agent physique lui-même.

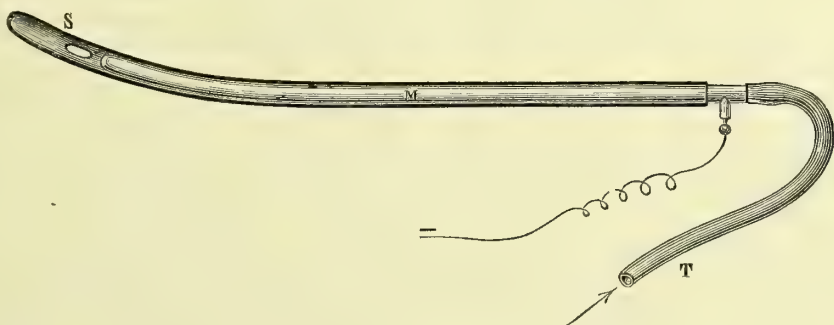


Fig. 412. — Excitateur rectal du Dr Boudet (de Paris).

Le dispositif figuré ci-contre (fig. 412) se compose d'une sonde S en gomme, renfermant une sonde métallique M qui la remplit exactement et se trouve munie à son extrémité inférieure d'un tube de caoutchouc T destiné à injecter du liquide dans la cavité rectale. L'électrode positive de la pile est appliquée directement sur la sonde métallique, et, grâce à cette ingénieuse disposition, Boudet évite le contact direct de l'électrode sur la muqueuse, à laquelle le courant est transmis par l'intermédiaire du liquide injecté dans l'intestin. Le pôle positif est appliqué par une très large plaque humide sur la paroi abdominale.

Les applications devant être de longue durée, le courant doit être de faible intensité et ne pas dépasser 10 à 15 millièmes. Pendant la séance, il est bon de pratiquer de temps en temps des interruptions à l'aide du bouton interrupteur que possède tout appareil à galvanisation.

Système des sens. — *Maladies de l'oreille, surdité.* — L'électricité a été employée dès son invention pour guérir les surdités, et l'on trouve dans les ouvrages des auteurs du siècle dernier, et entre autres de Mauduyt, de nombreuses observations de succès obtenus par l'emploi de l'électricité statique, administrée en dé-

charges dans les oreilles. Aujourd'hui encore, le Dr Arthuis se sert de ce procédé, qu'il applique à l'aide d'un excitateur spécial, formé d'une tige métallique terminée par deux petites boules et isolée dans un tube en verre, qu'elle dépasse aux deux extrémités. Le malade, étant placé sur le tabouret isolant et mis en communication avec la machine, tient en main l'excitateur par le tube de verre et enfonce dans son oreille malade, ou successivement dans les deux, une des extrémités de la tige métallique; puis l'opérateur tire une ou plusieurs étincelles de l'autre extrémité de l'appareil.

Un semblable procédé paraît au premier abord brutal et douloureux, et cependant il est fort bien supporté; les malades le craignent moins que la faradisation, et il donne tout autant de succès.

La faradisation, conseillée par la plupart des médecins auristes, ne donne pas d'aussi bons résultats qu'on pourrait le croire, ce qui n'a rien de bien étonnant, si l'on remarque la difficulté qu'il y a à exciter directement un nerf placé aussi profondément que le nerf acoustique. Aussi les succès sérieux dus à l'électricité soit statique, soit faradique, sont-ils plutôt constatés chez des sujets atteints de demi-surdité, par suite du mauvais fonctionnement de la chaine des osselets. Dans les cas de surdité nerveuse, nous aurions peut-être plus de confiance dans l'électricité statique, dont les décharges de haute tension ébranlent profondément la région de l'oreille et pourraient dans certains cas réveiller l'excitabilité du nerf.

Lorsqu'on excite le tympan à l'aide du courant faradique, il se produit un phénomène assez curieux, relaté par Duchesne et Philipeaux dès 1858 : c'est une sensation particulière, éprouvée sur le bord externe de la langue, jusqu'à la pointe, du côté électrisé. Bonnafond a prouvé que ce phénomène était dû à une excitation de la corde du tympan transmise par ce nerf au grand hypoglosse, avec lequel il s'anastomose, mais que rien ne pouvait en être conclu au point de vue de l'oreille elle-même, puisque le nerf acoustique n'avait aucune communication avec la corde du tympan.

Bonnafond conseille de faradiser directement le tympan en y enfonçant une aiguille formant rhéophore, l'autre pôle étant placé dans la trompe et représenté par le cathéter lui-même. Cette méthode nous paraît des plus inutiles et des plus dangereuses; nous préférons de beaucoup le procédé du même auteur, qui consiste à employer deux petites éponges fixées au bout de tiges métalliques, maintenues écartées par leur insertion dans un fin bouchon de caoutchouc. Ces deux éponges sont appliquées directement sur le tympan et forment les électrodes d'un appareil d'induction.

Le procédé de Duchenne, beaucoup plus simple, consiste à employer un excitateur, déjà décrit page 435, qui n'est autre qu'une petite seringue dont le piston est métallique et sert d'électrode. Le courant est transmis au tympan par le liquide, ce qui assure un contact parfait. L'autre pôle est appliqué sur les côtés de l'oreille externe.

Affections oculaires. — L'emploi de l'électricité dans les affections oculaires s'est assez répandu depuis quelques années. L'emploi de la galvano-caustique thermique constitue un procédé chirurgical dont nous n'avons pas à parler ici; il en est de même de la faradisation dont l'emploi est des plus restreint et est limité aux phénomènes paralytiques des muscles, mais il en est autrement des courants continus qui peuvent rendre de réels services dans les troubles profonds et fonctionnels de l'œil. Nous donnons à ce sujet les conclusions d'un récent travail de Gillet de Grandmont (*De l'action des courants continus appliqués au voisinage du cerveau et des résultats qu'ils produisent en particulier dans l'œil*, Paris, 1883) :

« De tout ce travail, il résulte que les courants continus appliqués aux affections profondes de l'œil peuvent être d'un très grand secours en thérapeutique. Des faits positifs, consciencieusement observés, établissent que les courants continus agissent sur la circulation du centre encéphalique et sur la circulation du globe oculaire; ils démontrent également qu'ils agissent puissamment sur la sécrétion des humeurs de l'œil. Dans tous les cas où il s'agira d'activer la circulation rétino-choroïdienne, de réveiller l'excitabilité nerveuse de la rétine, de modifier la sécrétion du corps vitré, on pourra, avec confiance, s'adresser aux courants continus. C'est à ce titre que les atrophies au début du nerf optique, les glaucomes et les irido-choroïdites chroniques, les hyalitis, relèvent essentiellement des courants continus.

» Comment convient-il d'appliquer ces derniers? Faut-il, ainsi qu'ont coutume de le faire la plupart des médecins, avoir recours à un grand nombre d'éléments associés en tension; les 20, 30, 60, 80 éléments dont se composent certains appareils électriques sont-ils nécessaires? Ne sont-ils même pas nuisibles? Ce travail répond à la plupart de ces questions. Les grands résultats thérapeutiques que j'ai obtenus sont dus, ainsi que je l'ai expliqué précédemment, à 4, 6 ou 8 éléments Leclanché de moyenne dimension. Chaque fois que j'ai voulu tenter d'appliquer un plus grand nombre d'éléments, j'ai toujours vu les malades accuser des troubles cérébraux et ne pas ressentir consécutivement d'amélioration plus marquée. Je considère donc, avec Duchenne (de Boulogne), comme dangereux, les courants provenant de l'association d'un grand nombre de couples appliqués dans le voisinage de l'encéphale.

» Étant admis qu'on ne doit recourir qu'à un très petit nombre d'éléments, faut-il que les courants qui en résultent aient une action permanente sur l'économie, ainsi que le propose Le Fort, ou doivent-ils être de courte durée? Comme plus haut, je tirerai mes conclusions de l'observation des faits que j'ai relatés dans ce travail. Des courants électriques descendants, appliqués quatre à cinq minutes dans le voisinage de l'œil, trois fois ou même deux fois par semaine et quelquefois moins souvent encore, ont été, entre mes mains, suffisants pour obtenir les guérisons que j'ai rapportées dans des cas de cécité confirmée.

» Les conclusions sont désormais faciles à tirer : les courants permanents sont au moins inutiles; ils peuvent même être dangereux : 1° en produisant des cicatrices indélébiles qui contrarient vivement les malades, témoin ce malade dont l'histoire se trouve rapportée dans le *Traité d'électricité localisée* de Duchenne (de Boulogne), et qui avait voué une haine implacable à son médecin, à cause des cicatrices que présentait son front soumis aux courants continus, dans le but de guérir une affection cérébrale; ils peuvent être dangereux en produisant vers le cerveau des phénomènes congestifs caractérisés par des bourdonnements dans les oreilles, de la constriction dans les tempes, comme chez le malade dont nous avons rapporté l'observation qui, soumis pendant vingt jours et vingt nuits aux courants con-

tinus permanents, n'en retira aucun bon résultat au point de vue de la vision, tandis qu'il ressentit une amélioration marquée et soutenue dans l'acuité visuelle, dès les premières applications des courants continus faibles et à dose fractionnée, suivant la désignation que je propose de leur donner. »

Moyens généraux d'application de l'électricité. — Les moyens généraux de l'application de l'électricité aux maladies sont différents selon le choix du genre d'électricité employée, c'est-à-dire qu'il faudra tenir compte, dans les moyens d'administration, de la forme donnée à l'agent électrique, statique, galvanisation, induction.

L'électricité statique a l'avantage de pouvoir généraliser l'application à tout l'individu avec la plus grande facilité ; mais il ne faudrait pas croire que l'on ne puisse pas *localiser* l'action du fluide ; qu'il s'agisse des courants *continus*, des courants *induits* ou des courants *statiques*, on peut toujours localiser l'action en un point donné ou la généraliser à volonté ; mais il est évident que chacun de ces genres d'application se prêtera avec plus ou moins de facilité à l'une ou l'autre de ces méthodes. Duchenne (de Boulogne), sous le nom d'*électrisation localisée*, a voulu désigner l'électrisation faradique ou induite, semblant ainsi affirmer que les autres genres d'électricité agissaient d'une manière diffuse ; il n'en est rien. Ce que l'on peut dire, c'est qu'il est plus facile de localiser en un point donné l'action de l'électricité avec les courants induits et même galvaniques qu'avec l'électricité statique ; par suite, ce dernier mode d'application sera surtout réservé pour les cas où l'on voudra diffuser l'agent électrique.

A l'aide de dispositifs spéciaux, en employant des bobines de Rhumkhorf puissantes, dont on n'utiliserait que la décharge directe ou même les machines statiques ordinaires, on pourrait localiser l'action sur un membre ou une portion de membre déterminée ; mais le procédé opératoire serait toujours beaucoup plus compliqué que l'usage des appareils d'induction employés couramment dans la pratique et cela sans aucun avantage.

D'autre part, on a essayé de diffuser l'action des courants induits par des bains dont la masse liquide était traversée par le courant d'une puissante bobine ; il ne nous semble pas que ce procédé ait avantage à se généraliser, car le procédé est compliqué, et l'effet ne peut certainement pas être différent de celui qu'on peut obtenir par l'action des grandes machines statiques.

Nous proposerons donc de régler d'une manière générale l'usage des divers appareils d'après les indications suivantes :

1° L'électricité statique, outre les cas particuliers où, par ses qualités physiques propres, elle conviendra de préférence à tout autre mode d'application, se trouvera indiquée toutes les fois où il sera nécessaire de généraliser l'action électrique à tout le corps, soit qu'il s'agisse d'excitations locales, que l'on pourra toujours produire facilement par aigrettes ou par étincelles à l'aide d'excitateurs spéciaux.

2° L'électricité galvanique conviendra dans tous les cas où l'on voudra obtenir une action moléculaire spéciale dans l'intimité même des tissus, à l'effet d'y déterminer un processus profond probablement dans le sens nutritif.

3° L'électricité induite est particulièrement réservée comme excitateur de mouvements capables de faire contracter les muscles auxquels on l'applique et de leur faire exécuter ainsi une gymnastique thérapeutique propre à leur rendre la vitalité ; secondairement, par les contractions musculaires opérées dans les muscles, l'électricité induite peut agir énergiquement sur la distribution des liquides dans les tissus, d'où action sensible sur les processus nutritifs.

A. Électricité statique.

Comme nous l'avons dit dans la partie de cet article consacrée à la description des machines statiques, les appareils destinés à l'usage médical doivent posséder une certaine puissance, et, sans répéter les considérations dans lesquelles nous sommes entrés à cet égard, nous rappellerons que, dans l'état actuel des choses, les meilleures machines à employer sont certainement le grand et le moyen modèles Carré. Outre le générateur, il est nécessaire de posséder un tabouret isolant, un conducteur destiné à relier le malade à la machine, et une série d'excitateurs spéciaux destinés à pratiquer l'électrisation proprement dite.

Tabouret isolant. — Le tabouret est certainement l'une des pièces des plus importantes à considérer dans l'emploi de l'électricité statique, car de son parfait isolement dépend en grande partie le succès du traitement. Ce tabouret est constitué par une planche de chêne massive parfaitement équarrie, sans aucune saillie anguleuse, montée solidement sur des pieds de verre épais, dont la hauteur ne doit pas être moindre de 30 à 40 centimètres.

On peut disposer, au pourtour de la planche de chêne, un rebord élevé destiné à maintenir le siège où s'assoira le malade, mais ce rebord doit être parfaitement arrondi ; on sait en effet que la tension de l'électricité statique est considérable sur les saillies à angle aigu et sur les pointes, ce qui produit des pertes considérables d'électricité.

Conducteur. — Le conducteur, destiné à mettre en relation le malade et la machine, doit être métallique ; une chaîne, une tige de cuivre ou de fer pourrait être utilisée au besoin ; mais le meilleur est certainement celui que construit Duterme, formé de deux tubes de cuivre rentrant l'un dans l'autre et terminés chacun par un crochet ; le conducteur peut s'allonger ou se diminuer à volonté ; de plus, il est parfaitement poli et verni de manière à éviter toute déperdition de fluide. On ne saurait en effet trop insister sur la nécessité où l'on se trouve dans la pratique de l'électricité statique d'éviter la moindre saillie, dont l'effet immédiat est d'amener une perte ; aussi les pièces métalliques de la machine, le conducteur et le tabouret doivent-ils être entretenus avec une propreté minutieuse, si l'on ne veut s'exposer à de grandes déconvenues.

Excitateurs. — Les excitateurs employés sont des plus nombreux ; mais on peut les ramener au nombre de quatre, certainement suffisant dans la pratique ordinaire ; ce sont :

1° *Un excitateur à pointes multiples* (figure 413), formé d'une baguette de cuivre surmontée d'une plate-forme hérissée de pointes ; lorsqu'on approche du patient cet excitateur chacune des pointes, formant paratonnerre, est influencée par la charge électrique ; il en résulte un mouvement rapide des molécules d'air environnant, ce qui produit un souffle frais fort agréable, connu sous le nom de *souffle électrique ;* mais il faudrait bien se garder de considérer ce souffle comme véritablement électrique : c'est un courant d'air et nullement, comme certains l'ont pu croire, un courant électrique. Cet exci-

tateur agit en déterminant une tension électrique plus forte à l'endroit qui l'avoisine et localise par conséquent dans cette place l'action du fluide; il se produit bien en effet un courant de l'excitateur à la partie voisine, en ce sens que la neutralisation tend toujours à se produire en ce point; mais ce n'est pas ce courant absolument insensible à la sensibilité tactile qui produit la sensation de souffle.

Cependant on a pu avec le *souffle* produire des phénomènes de transfert chez les hystériques, phénomènes que l'on peut reproduire à l'aide du vent d'un simple soufflet, ce qui prouve que, dans certains cas, le souffle peut agir par lui-même; mais alors le phénomène électrique n'a plus rien à faire dans l'interprétation du fait, qui rentre dans la physiologie pathologique de l'hystérie.

2° *Excitateur à pointe simple* (fig. 414). — C'est une baguette de cuivre effilée à l'une de ses extrémités; la pointe doit être mousse. A l'aide de cet instrument, on produit un souffle beaucoup plus rude qu'avec l'excitateur précédent : c'est l'*aigrette élecrique.* Lorsqu'on approche assez près de la peau du patient cet excitateur, on obtient une série de petites décharges très fines, transition entre le *souffle*, dont l'action est très douce, et l'*étincelle*, dont les effets sont beaucoup plus actifs. Selon la façon dont il sera manié, cet excitateur pourra donc produire ou une aigrette ou une excitation assez vive à la surface de la peau.

malade sont en général assez faibles; elles seraient plus fortes si l'excitateur n'était pas isolé, car alors le corps, bon conducteur, de l'opérateur permettrait une certaine condensation, d'où renforcement de l'étincelle. C'est souvent le moyen employé lorsque le médecin ne craint pas la secousse; mais, dans le cas contraire, il peut obtenir des étincelles très fortes en mettant en communication la chaîne de l'excitateur avec une conduite de gaz ou d'eau qui sert de conducteur avec la terre. Il est d'ailleurs assez rare que l'on soit obligé de recourir à un pareil artifice.

Excitateur en bois. — Il est formé d'une tige de bois dont une extrémité est arrondi en boule. Cet excitateur est utile pour électriser la tête. Le bois étant médiocre conducteur, on en tire des étincelles très maigre, mais très nombreuses, qui produisent sur les parties touchées une assez vive révulsion.

Une autre considération importante à considérer dans le maniement des appareils statiques est la disposition du sol dans le local où l'on opère; les tapis doivent en être sévèrement bannis car les pointes de laine de l'étoffe formeraient autant de paratonnerres, capables de déterminer une perte considérable de fluide, malgré la hauteur du tabouret isolant.

Il faut également tenir compte de l'habillement du sujet; il est parfaitement inutile de faire dévêtir le malade; les aigrettes et les étincelles s'obtiennent très



Fig. 413, 414.

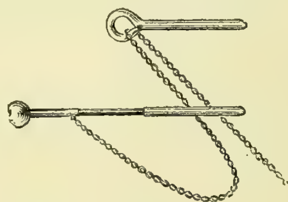


Fig. 415.

3° *Excitateur à boule* (fig. 415). — Cet excitateur peut être formé d'une tige métallique munie à son extrémité d'une petite sphère de cuivre; mais, dans ce cas, l'opérateur qui manie l'instrument reçoit des chocs aussi violents que ceux qu'il imprime au malade, ce qui ne laisse pas d'être un inconvénient assez désagréable, que l'on peut éviter en employant le dispositif indiqué sur la figure 415. L'excitateur est composé de trois parties, l'excitateur proprement dit, une chaîne métallique et un anneau en verre destiné à manœuvrer la chaîne; l'excitateur proprement dit est formé d'un manche métallique séparé par un bâton isolant en ébonite de la boule métallique, dont le support est muni d'un anneau qui sert à fixer la chaîne; celle-ci étant passée dans l'anneau en verre, l'opérateur tient dans sa main droite le manche de l'excitateur et dans sa main gauche l'anneau isolant, en ayant le soin de toujours faire traîner la chaîne à terre. Avec un peu d'habitude, il peut ainsi manœuvrer l'appareil de manière à tirer des étincelles de toutes les parties du corps du patient. Mais il faut avoir le soin de ne pas toucher avec le pied la chaîne de terre, car, sans cette précaution, l'isolement n'existerait plus et l'on ressentirait les commotions, aussi bien qu'avec un excitateur non isolé.

Le plancher des appartements étant généralement en bois, corps mauvais conducteur, les étincelles tirées du

bien à travers les vêtements, mais pourtant certaines pièces de vêtement peuvent gêner dans l'application des courants statiques; tout d'abord le sujet, si c'est une femme, ne doit pas avoir de corset avec lames en acier, car l'étincelle serait assez douloureuse lorsqu'elle jaillirait entre la pièce métallique et l'excitateur. De plus, la robe doit être ample et sans ornements, car toutes les pointes formées par les plis et les brins de dentelle ou de métal qui peuvent se trouver sur la toilette seraient autant de causes de perte de fluide; parmi les étoffes dont la texture est favorable à l'électrisation, celle de laine sont certainement les meilleures, Dans tous les cas, que le sujet soit homme ou femme, les vêtements doivent être secs. Enfin, il ne faut jamais oublier de faire quitter au patient montre, clefs, porte-monnaie, en un mot toute pièce métallique; car, sans cette précaution, les étincelles tirées sur ces objets seraient douloureuses et pourraient, chez des sujets très excitables, occasionner des accidents.

Lorsque l'on est amené à employer l'électricité statique, le plus grand nombre de sujets, auxquels cet agent se trouve destiné le plus souvent, se trouve être la classe si nombreuse des névropathes et particulièrement les femmes, qui payent un tribut tous les jours plus important de l'hystérie. Quelle que soit la pauvreté des explications physiologiques que l'on puisse donner

aujourd'hui à l'interprétation des faits, il est impossible de méconnaître l'action évidente et favorable de cet agent sur ce genre d'affection, mais en raison même de la sensibilité toute maladive du sujet, on ne saurait s'entourer de trop de précautions dans l'administration de l'électricité statique, car des accidents sont possibles.

Il peut fort bien arriver que le malade supporte facilement une électrisation énergique; mais, de ce que ce fait se produira souvent, il ne faudrait pas conclure qu'on puisse d'emblée arriver aux moyens violents, et la prudence exige que la susceptibilité du sujet soit essayée dans les deux ou trois premières séances; nous avons vu plus d'une fois des femmes réagir avec une intensité surprenante sous l'action de simples souffles ou aigrettes, et il est certain que des accidents nerveux plus ou moins graves pourraient dans ce cas être provoqués par une étincelle maladroitement appliquée.

Le plus simple est donc de commencer tout traitement par le bain électrique; pour cela, le sujet est assis sur un escabeau en bois disposé sur le tabouret isolant, vingt minutes et beaucoup plus. D'après ses observations personnelles Bardet pense que le bain électrique seul ne peut être considéré que comme une entrée en matière d'un traitement sérieux et que, pour obtenir des résultats véritablement satisfaisants, il est nécessaire d'arriver rapidement à l'emploi des autres procédés, souffle, étincelle, dont l'action tonique peut seule donner des succès sérieux, à moins que, par suite d'un état particulier encore assez rare, le malade ne puisse supporter les moyens plus énergiques.

Dans tous les cas, quel que soit le mode d'électrisation choisi, il ne nous paraît pas utile que les séances dépassent un quart d'heure, vingt minutes au plus, et l'on peut dire que la moyenne de dix minutes est grandement suffisante, lorsqu'on possède des engins assez énergiques.

Nous ne parlons pas, et c'est avec intention, de l'usage des condensateurs, dont les effets énergiques sont toujours trop violents pour qu'il soit utile de les employer. Quelques médecins s'en servent, mais c'est seulement quand la machine donne trop peu; dans ce cas

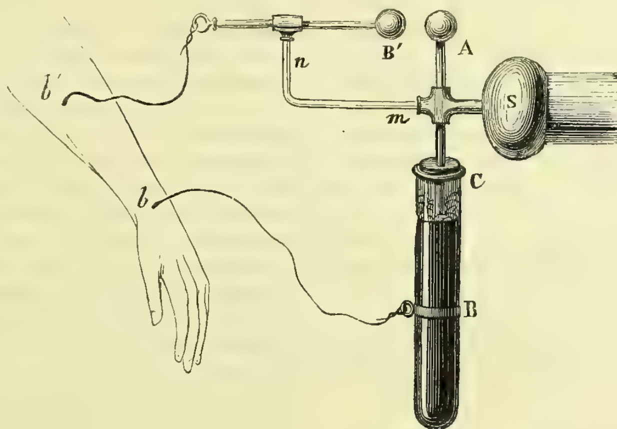


Fig 416. — Électromètre de Lane.

puis après lui avoir mis dans les mains le conducteur, la machine est mise en rotation, Si, par suite d'une impressionnabilité spéciale du patient, on devait interrompre la séance, il faudrait se bien garder d'enlever brusquement le conducteur des mains du malade, car dans ce cas, on amènerait la production d'une violente étincelle, dont la brusquerie pourra provoquer une crise syncopale ou nerveuse. Le plus simple est d'arrêter la rotation de la machine. Mais si l'état du patient, comme cela peut arriver, sinon souvent du moins quelquefois nécessitait un secours rapide, l'opérateur devrait, avant de porter la main sur le malade pour le soutenir, mettre d'abord le pied sur le tabouret, ce qui décharge instantanément le patient et évite ainsi la production d'une étincelle entre la main de l'opérateur et l'endroit touché.

La durée du bain électrique peut être indéfiniment prolongée; à la Salpêtrière, où l'installation presque industrielle des machines permet l'électrisation simultanée d'un assez grand nombre de malades, les hystériques du service de Charcot sont journellement soumises à des bains électriques ayant une durée de quinze, en effet, on pourrait ajouter à l'instrument une bouteille de Leyde suspendue au conducteur par son crochet et mise par l'ouverture extérieure en communication avec le sol; mais alors les étincelles seront rares et souvent trop fortes; il vaut donc mieux avoir une machine suffisante et bien entretenue, capable de produire sans moyen artificiel des étincelles rapides et légères, sans qu'il y ait à craindre d'accident.

On a aussi vanté l'usage de l'électromètre condensateur de Lane (fig. 416) pour l'emploi local de l'électrisastatique; mais dans ce cas l'effet produit est le même que celui d'une machine d'induction, et l'application est beaucoup plus douloureuse. Nous ne voyons donc pas l'utilité de nous étendre sur ce sujet.

Il est assez curieux d'observer, en étudiant l'histoire des procédés électrothérapiques, combien la mode a eu d'influence sur le choix des moyens. Au siècle dernier, avant l'invention de la pile, la machine électrique et la bouteille de Leyde devaient guérir toutes les maladies, et les travaux des électriciens d'alors, parmi lesquels nous pouvons noter les noms de Mauduyt et du fameux Marat, plus tard célèbre par ses idées révolutionnaires,

sont remplis d'observations aussi nombreuses que peu véridiques, relatant des cures merveilleuses obtenues par l'emploi de l'électricité. Après la découverte immortelle de Volta, les machines électriques sont immédiatement reléguées parmi les engins historiques et remplacées par la pile, qui bientôt est remplacée à son tour par les appareils d'induction, lorsque la belle découverte de Faraday se fut vulgarisée. En France, on ne s'occupa plus que d'électricité induite, et le grand courant scientifique qui amena les beaux travaux de Duchenne (de Boulogne) laissa complètement de côté l'emploi de la pile, qui pourtant continuait à être employée avec succès en Allemagne et en Italie, comme on en peut juger à la lecture des œuvres de Mateucci, de Ciniselli et Remak.

Il fallut toute l'énergie d'Onimus et de Tripier pour lutter contre l'emploi unique de l'électrisation *localisée* de Duchenne (de Boulogne) et ramener dans la pratique courante l'emploi de la galvanisation, utilisée comme moyen d'électrisation (Onimus) ou comme procédé courant d'opération en chirurgie (Tripier). Mais pendant tout ce temps, près de trois quarts de siècle, l'électricité statique était toujours aussi oubliée, car nous ne pouvons admettre, comme application médicale véritable, l'emploi des machines par des charlatans dont nous n'avons pas à rappeler les noms. Ce n'est qu'après la guerre de 1870 qu'un médecin français, le Dr Arthuis, eut l'idée de revenir aux anciens procédés de Mauduyt, singulièrement perfectionnés et plus judicieusement appliqués. Grâce aux travaux d'Arthuis, l'électricité statique est rentrée avec justice dans la pratique électrothérapique courante.

Mais il faut bien se rendre compte que, comme nous nous sommes attachés à le prouver, l'agent électrique est *un* et que les divers procédés d'application ont tous leur valeur propre et leur indication particulière, sans qu'aucun puisse être spécialement préféré à l'autre ; en électricité comme en tout, l'exclusivisme est toujours dangereux.

B. Galvanisation.

Comme nous serons obligés de nous étendre longuement sur les procédés à employer dans les divers cas dont nous aurons à parler spécialement, dans le chapitre suivant, consacré à l'électrothérapie particulière, nous allons indiquer seulement en quelques lignes les méthodes d'application les plus générales de la galvanisation.

Si l'on s'en rapportait aux observations publiées par les praticiens qui s'occupent d'électricité, on pourrait croire qu'il existe beaucoup de manières d'appliquer la galvanisation ; il n'en est rien, et toutes ces méthodes peuvent se résumer strictement à deux : galvanisation par courants continus, galvanisation par courants interrompus. Les anciens distinguaient les courants continus en courants *stabiles*, lorsque les électrodes sont maintenues exactement à la même place, et en courants *labiles*, lorsque les deux électrodes ou l'une d'elles sont promenées sur la peau ; comme nous l'avons établi plus haut, ces courants labiles, n'ayant d'autre effet que de faire varier l'intensité du courant, doivent être assimilés aux courants interrompus ; nous n'utiliserons donc pas ces expressions, qui n'ont aucun sens.

L'action des courants continus et des courants interrompus n'est pas la même ; nous avons en effet constaté dans la partie physiologique que les phénomènes de la galvanisation se divisaient en deux classes : 1° ceux dus à la fermeture et la rupture du circuit (contraction et choc); 2° ceux qui sont dus au passage du courant lui-même (polarisation, ébranlement moléculaire, décomposition chimique et, secondairement, cautérisation et brûlure).

Ces considérations indiquent tout naturellement le choix à faire suivant les indications entre les courants continus et les courants interrompus. Les premiers conviendront en effet dans tous les cas où l'on cherchera uniquement à produire des effets profonds sur la nutrition des tissus, et les seconds lorsqu'à ces mêmes effets on voudra ajouter la contraction musculaire. Il est à remarquer, et nous aurons bien plus d'une fois l'occasion de revenir sur ce détail, que, dans bien des cas et surtout sur ce détail, que, dans bien des cas et surtout dans certaines lésions atrophiques, les courants induits ont une action faible, sinon nulle. C'est alors que l'on aura le plus grand avantage à leur substituer les courants galvaniques interrompus.

L'interruption, lorsqu'on la produit, peut se faire à la main à l'aide d'un interrupteur semblable à celui qui est ménagé dans presque tous les appareils à courants continus ; mais il est plus commode d'employer un interrupteur automatique à mouvement d'horlogerie, tel que celui de Trouvé, que nous avons décrit plus haut. Mais à cet interrupteur l'on peut certainement préférer le métronome disposé par Gaiffe pour produire les interruptions et qui a l'avantage de produire non seulement l'interruption plus ou moins rapide suivant le réglage de l'appareil, mais encore de permettre de faire passer le courant pendant des intervalles plus ou moins longs dans la partie électrisée, ce qui se trouve combiner les deux actions (interruption et passage du courant). A cet effet, le balancier du métronome supporte un double bras qui soutient deux pointes de platine ; ces pointes, entraînées par le mouvement, viennent plonger à tour de rôle, chacune dans un petit godet rempli de mercure. Comme la longueur des tiges de contact peut être modifiée, il est possible d'augmenter ou de diminuer la durée de l'immersion ; or, comme le circuit se trouve fermé tant que dure cette immersion, on voit que cet appareil permet de combiner l'action galvanique due au passage du courant aux phénomènes mécaniques provoqués par l'ouverture et la fermeture du circuit.

Les interrupteurs à mercure demandent des soins spéciaux, car leur bon fonctionnement dépend de la propreté du métal liquide et des contacts de platine ; aussi doit-on souvent nettoyer le mercure et les pointes de platine. Pour rendre le mercure parfaitement propre, il suffit de le filtrer dans un petit cornet de papier, dont la pointe effilée ne laisse passer qu'un mince filet de liquide. Comme la partie sale, c'est-à-dire oxydée ou mélangée de poussière, se trouve à la surface, on arrête la filtration lorsque les trois quarts du liquide environ ont passé, et l'on met de côté le dernier quart, qui seul renferme des impuretés.

On a pu voir, en parcourant le résumé d'électro-physiologie qui fait la seconde partie de cet article, que la saine interprétation des phénomènes physiques doit faire abandonner la théorie nébuleuse de l'électrotonus ; aussi ne dirons-nous que peu de mots de la *galvanisation unipolaire*, dont l'application est justement fondée sur la connaissance du phénomène physiologique de l'électrotonus.

Sous le nom de galvanisation unipolaire, deux séries de faits très distincts ont été désignées, les premiers et

les seuls sérieux sont résumés dans les observations de Chauveau (de Lyon), les autres ont été étudiés par des médecins certainement animés de bonnes intentions, mais qui possédaient plus de bonne volonté que de connaissances physiques.

Ces observateurs en effet, sous le nom de galvanisation unipolaire, qui généralement était positive, entendaient l'application aux malades isolés, du pôle positif de la pile, qui le plus souvent était composée d'un assez faible nombre d'éléments : dans ces conditions, le patient se trouve posséder un potentiel positif égal à celui de la pile, c'est-à-dire qu'il est quelques millions de fois moins électrisé que s'il se trouvait dans le bain électrostatique... Nous ne prendrons donc pas la peine de discuter les phénomènes physiologiques aussi nombreux que complexes observés dans ces conditions d'expérience.

Les théories de Chauveau sont plus intéressantes, et le résultat de ces observations fort remarquables peut se résumer de la manière suivante : lorsqu'on galvanise un nerf, trois cas se présentent. 1° Le pôle négatif seul provoque des contractions; la dose d'électricité nécessaire pour obtenir ce phénomène est à déterminer pour chaque cas particulier. 2° Cette dose étant déterminée, si l'on augmente l'intensité du courant, il arrive un moment où l'intensité du pôle positif devient égale à celle du pôle négatif. 3° Si l'on force encore la dose, l'action du pôle positif devient prédominante.

Ces faits sont excessivement curieux; mais, comme les déductions qu'en tire l'auteur s'appuient sur la fonction électro-tonique, nous ne voyons pas trop quelle conclusion pratique il est possible de tirer de ces considérations générales. Pour nous, nous ne retiendrons que ce fait, c'est que l'énergie maximum d'action du courant électrique existe au point d'application de l'électrode négative, lorsqu'on opère dans des conditions normales, c'est-à-dire avec des courants d'une intensité modérée.

Dans certains cas particuliers, on emploie souvent l'expression d'électrisation polaire positive ou négative de tel ou tel nerf; c'est ainsi qu'on a employé la galvanisation polaire positive du pneumogastrique contre les phénomènes de vomissement et la galvanisation polaire négative pour réveiller la contractilité de l'intestin en cas d'occlusion intestinale. Dans ces cas, on veut dire que le pôle désigné est appliqué directement au lieu d'élection, tandis que l'autre pôle, utilisé seulement pour fermer le circuit, est appliqué sur une vaste surface en un endroit quelconque.

Règle générale : on peut dire qu'on a toujours avantage à appliquer le pôle négatif (Chauveau) à l'endroit où l'on veut provoquer une action ou sur le nerf qui commande cette action; s'il s'agit d'une action négative, c'est-à-dire si l'on veut empêcher un mouvement, c'est au contraire le pôle positif que l'on appliquera au lieu d'élection; c'est ainsi que, par exemple, dans l'un des exemples cités plus haut, on pratiquait la galvanisation polaire positive du pneumogastrique pour *arrêter* le vomissement.

C. Induction.

Les considérations générales qui peuvent présider à l'administration des courants d'induction sont peu nombreuses; nous avons d'ailleurs eu lieu de revenir sur chaque détail à propos des indications particulières; qu'il nous suffise donc de rappeler les données principales qui peuvent servir de guide dans l'emploi des moyens.

Le propre des courants d'induction est, on le sait d'être interrompus et par suite de déterminer des contractions et la sensation de choc; nous savons également que, suivant qu'on emploie des bobines à fil fin ou des bobines à fil gros, l'effet n'est pas le même sur la motilité et sur la sensibilité, les premières agissant énergiquement sur le système nerveux sensible, et les secondes, dont l'effet se rapproche de celui des courants galvaniques, provoquant des contractions fortes, beaucoup moins douloureuses que les petites que l'on peut provoquer avec les bobines à fil fin; il est même des cas pathologiques (atrophie) où les bobines dites de tension, c'est-à-dire à fil très fin, n'ont aucune action sur la contractilité.

Cette règle très générale permet donc de résumer en deux lignes les principes qui doivent guider le praticien dans l'électrisation induite :

Pour agir par révulsion et excitation de la sensibilité, on doit employer des courants de haute tension, c'est-à-dire que la bobine génératrice devra être formée d'un grand nombre de tours de fil très fin; — lorsqu'au contraire on ne veut pas provoquer de douleurs et qu'il s'agit seulement de phénomènes de contraction, on a avantage à utiliser des courants de tension relativement faible, c'est-à-dire ceux qui sont fournis par des bobines d'un petit nombre de tours de gros fil. — Lorsque l'appareil ne possède pas plusieurs bobines, l'extra-courant, c'est-à-dire le courant de la bobine inductrice dont le fil est gros, doit être considéré comme courant de quantité, tandis que le courant de la bobine induite, toujours à fil plus fin, peut être considéré comme courant de tension.

Lorsque l'on agit sur la sensibilité à l'aide de bobines à fil fin, les interruptions peuvent être très rapides; mais il n'en est pas de même lorsqu'il s'agit de provoquer des contractions, car, suivant l'exposé de ce fait dans la partie physiologique de ce livre, nous savons que des interruptions très rapides, et on peut considérer comme telles un nombre de plus de vingt-cinq à trente interruptions par seconde, ont pour effet de tétaniser le muscle. Dans des cas semblables, l'effet du traitement peut être plus nuisible qu'utile; on ne saurait donc attacher trop d'importance à la marche régulière du trembleur des appareils d'induction, qui devraient tous être construits de manière à donner des interruptions lentes ou rapides à volonté.

L'électricité d'induction a toujours avantage à être pratiquée méthodiquement, à être *localisée*, suivant l'expression de Duchenne (de Boulogne), car, lorsqu'on agit en aveugle et sans exciter à dessein tel ou tel muscle ou système de muscles, il peut fort bien arriver qu'on excite des antagonistes ayant déjà des tendances à détruire l'équilibre physiologique du mouvement, de telle sorte que, loin d'être heureux, le résultat peut être nuisible.

Les travaux de Duchenne (de Boulogne), de Tripier, d'Onimus ont été répandus depuis près de trente ans, et leurs ouvrages sont depuis ce temps entre les mains de presque tous les praticiens, et cependant on voit encore des malades auxquels l'électricité d'induction est administrée par certains médecins en faisant tenir par chaque main un rhéophore et en faisant ensuite passer le courant aussi fort que possible. Devrait-on avoir besoin de dire que ces procédés, qui n'ont rien de scientifique, doivent être laissés aux praticiens de champ de foire ?

Lorsqu'on électrise un membre atrophié, à quelque cause que soit due l'atrophie, il est au contraire de règle de ménager extrêmement la sensibilité musculaire; les rhéophores doivent être promenés lentement suivant les points d'élection sur la région malade et mieux encore sur chaque muscle en particulier, en tenant compte de ses insertions; sous l'action du courant, on doit voir s'opérer la contraction et régler l'intensité sur le phénomène, car, une fois qu'il est obtenu, il est inutile de fatiguer le malade en augmentant l'énergie du courant. La durée de l'électrisation ne doit pas dépasser un quart d'heure; il est bon de savoir qu'il vaut mieux prolonger de quelques séances le traitement, qui, dans presque tous les cas, dure de deux à quatre semaines, et faire des séances tous les jours en agissant avec douceur plutôt que de vouloir aller vite en agissant avec une énergie trop grande.

Nous allons passer en revue dans les lignes suivantes les différents moyens d'application; mais nous pouvons dire immédiatement que deux méthodes sont employées dans l'administration des courants d'induction : lorsque, comme c'est le cas le plus fréquent, on veut agir sur la contractilité, la douleur et l'action sur la sensibilité ne peuvent pas être éliminées totalement, mais sont une gêne; on peut au moins les diminuer singulièrement en humidifiant la peau et en se servant de conducteurs analogues à ceux qui sont employés dans la galvanisation; au contraire, lorsqu'il s'agit de faire de la révulsion, on a toujours avantage à sécher la peau par des frictions à l'aide de flanelle et à employer des excitateurs métalliques appropriés.

D. Points d'élection pour l'application des courants

Pour faciliter l'électrisation localisée des différentes régions du corps et la recherche des points d'élection d'application des électrodes, nous empruntons au traité de Bardet (Paris, 1884), un certain nombre de figures auxquelles le lecteur se reportera avec profit lorsque certaines indications se présenteront.

1° *Tête et cou.* — 1, origine du nerf facial; — 2 et 3, origine et épanouissement du nerf frontal; — 4, trou sus-orbitaire; — 5, trou sous-orbitaire; — 6, 7 et 8, rameaux du facial animant la joue; — 9, orbiculaire des lèvres; — 10, origine et épanouissement du nerf mentonnier; — 11, nerf phrénique; — 12, plexus cervical; — 13, muscle sterno-mastoïdien; — 14, nerf pneumogastrique.

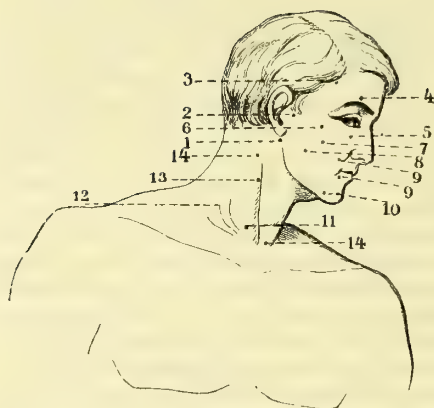


Fig. 417. — Tête et cou.

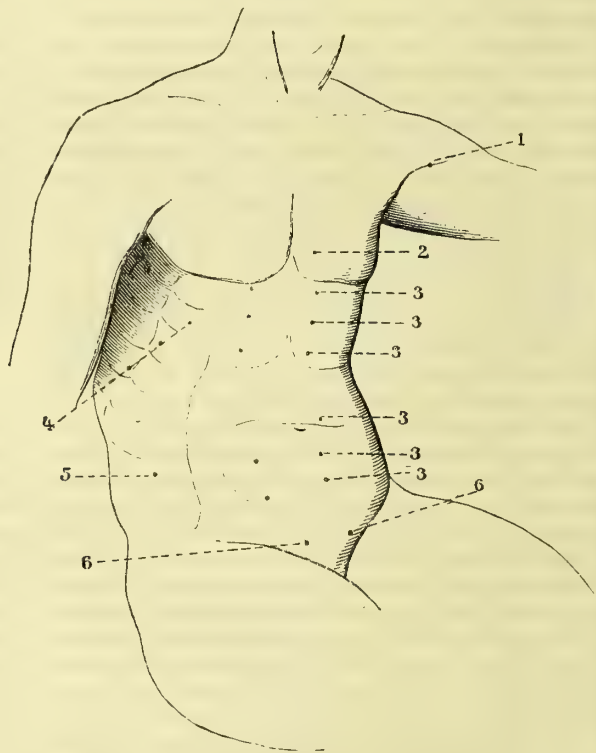


Fig. 418. — Tronc

Les ganglions du sympathique sont placés au cou à la partie postérieure de chaque côté de la colonne vertébrale. Le ganglion supérieur est placé trop haut pour être atteint; mais le ganglion inférieur placé au contact et en avant du col de la première côte peut être facilement influencé par une électrode placée au niveau de ce point. Les pneumogastriques (14), placés entre la jugulaire interne et la carotide, deviennent très superficiels dans le triangle formé par les insertions sternales des sterno-cléidomastoïdiens; c'est là qu'il faut aller chercher ces nerfs.

2° *Tronc.* — 1 et 2, insertions du grand pectoral; — 3, série des points moteurs du droit de l'abdomen; — 4, série des points moteurs de l'oblique externe de l'abdomen; — 5, transverse et oblique interne de l'abdomen; — 6, nerf obturateur.

3° *Région du dos.* — 1 et 2, insertions du rhomboïde; — 3, grand dentelé (insertion scapulaire); — 3, 4 et 2, muscle sous-épineux; 4 et 5, deltoïde; 6 et 7, masse des muscles lombaires; — 8 et 1, masse des muscles de la nuque; — 9, 1 et 8, muscle trapèze; — 9 et 4, muscle sus-épineux.

4° *Face antérieure du membre supérieur* (*gauche*). — 1, deltoïde; — 2, nerf musculo-cutané; — 3 et 13, nerf médian; — 4, biceps; — 5 et 6, rond pronateur et nerf médian; — 6 *bis*, grand palmaire; — 7, rond pronateur; — 8 et 9, fléchisseur sublime; — 10, fléchisseur commun profond; — 11, fléchisseur sublime; 12, long fléchisseur du pouce; — 13, nerf médian; — 14, 15, 16, 17, nerf cubital; — 18, court abducteur du pouce; — 19, opposant du pouce; — 20, court fléchisseur du pouce; — 21, premier lombrical; — 22, adducteur du pouce; — 23, deuxième lombrical.

5° *Face postérieure du membre supérieur* (*droit*). — 1, 1, attaches du deltoïde; — 2, nerf radial et muscle triceps; — 3, nerf radial; — 4, nerf radial et muscle brachial antérieur; — 5, insertion supérieure du long supinateur; — 6, insertion du muscle premier radial externe; — 7, muscle ancone et nerf radial; — 8, muscles radiaux; — 9 et 10, nerf radial et extenseur commun des doigts; — 11, cubital postérieur; — 12, muscle extenseur commun des doigts; — 13, extenseur propre du petit doigt; — 14, long abducteur du pouce; — 15, extenseur propre de l'index; — 16, 17 et 18, long et court extenseur du pouce; — 19, abducteur du petit doigt; — 20, 21, 22 et 23, interosseux.

6° *Faee interne du membre inférieur* (*gauche*). — 1 et 7, nerf crural; — 2, nerf crural et muscle couturier; — 3, muscle pectiné; — 4, 5 et 6, adducteurs de la cuisse; — 7, nerf crural au niveau du vaste interne; — 8, muscle soléaire; — 9, nerf tibial et long fléchisseur commun; — 10, nerf tibial; — 11, abducteur du gros orteil.

7° *Face externe du membre inférieur* (*droit*). — 1, nerf crural; — 2, droit antérieur et nerf crural; — 3, 4, vaste externe et nerf crural; — 5 et 7, nerf péronnier et triceps sural; — 7, muscle long extenseur commun; — 8, jambier antérieur; — 9, tendon du jambier antérieur tout près du tibia et un peu en dehors, tendon de l'extenseur propre du gros orteil; — 10, extenseur commun des doigts; — 11, tendon de l'extenseur commun, insertion supérieure du pédieux; — 12, abducteur du petit orteil; — 13, 14, 15, 16, interosseux.

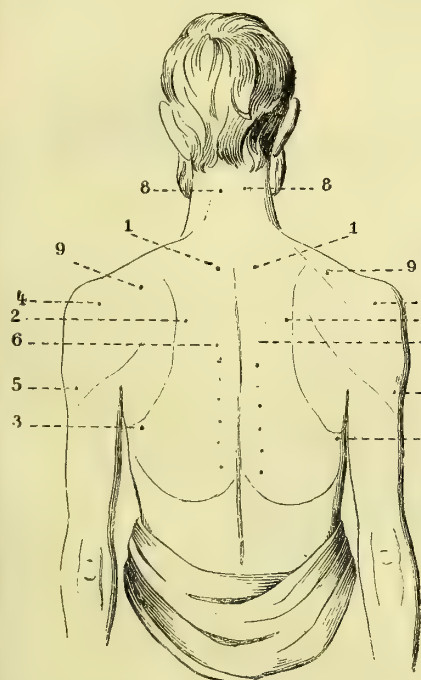


Fig. 419. — Région du dos.

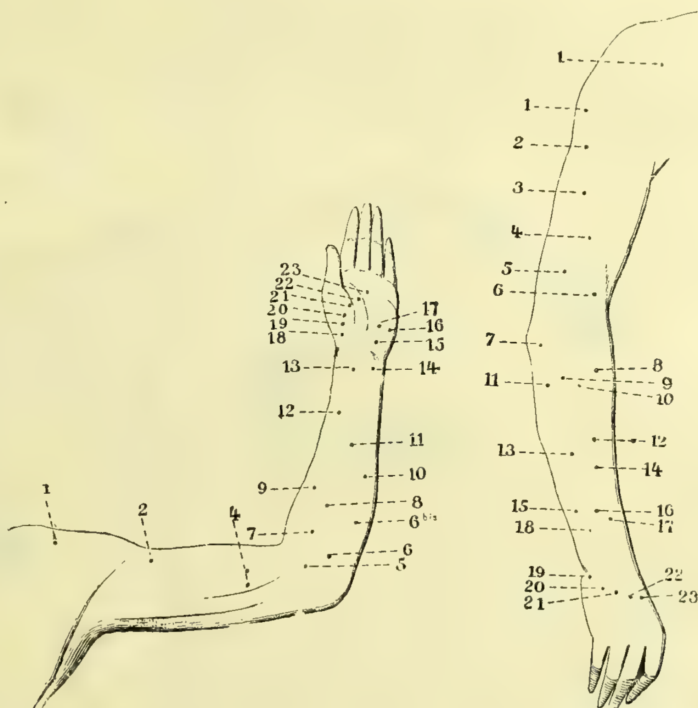


Fig. 420. — Face antérieure du membre supérieur.

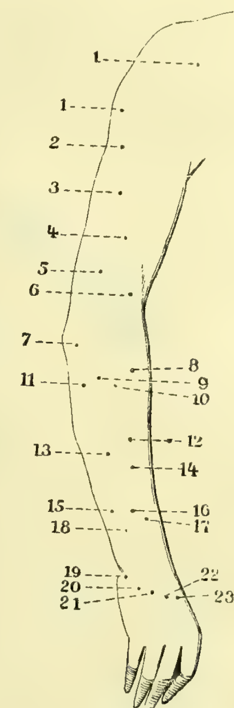


Fig. 421. — Face postérieure du membre supérieur.

E. Procédés d'application.

Il y a lieu de tenir compte dans les procédés d'application autant des fils destinés à transmettre le courant que des excitateurs destinés à l'appliquer.

Les rhéophores sont généralement formés par des fils de cuivre recuit, entourés d'une double gaine protectrice de caoutchouc et de soie; pour l'application des courants galvaniques, doués, comme on le sait, d'une faible force électro-motrice, il est nécessaire que les fils soient d'une grande propreté et possèdent une section suffisante, un demi-millimètre au plus par exemple, de manière à ne pas offrir de résistance au passage; pour les courants induits, au contraire, ces précautions sont inutiles, et l'on peut user avec avantage de fils de laiton très fins, entourés de soie, ce qui permet

de donner au conducteur une flexibilité très grande.

Il est toujours utile de posséder plusieurs paires de fils, car il arrive souvent que l'un d'eux peut se trouver brisé, accident désagréable au moment d'une séance d'électrisation. Pour s'assurer de la rupture d'un fil, lorsqu'on s'aperçoit que le courant ne passe pas, il suffit pour les appareils à courants continus, de fermer le circuit de la pile successivement avec chacun des rhéophores; le galvanomètre ne déviera pas lorsque l'expérience sera faite avec le rhéophore détérioré; s'il s'agit d'appareils induits, on peut appuyer sur la langue successivement l'extrémité libre de chacun des deux fils, préalablement attaché aux bornes de l'appareil, tandis qu'un doigt est appliqué sur la borne opposée à celle du fil expérimenté; le courant ne sera perçu que tant que le fil sera en bon état.

Le plus souvent, l'interruption provient de la rupture d'une des soudures qui attachent le fil aux chevilles destinées à le fixer soit à l'instrument, soit aux excitateurs; dans ces cas, l'accident est facile à réparer par le premier plombier venu; mais, si le fil lui-même est brisé sur son trajet, le conducteur doit être mis au rebut.

Les excitateurs divers sont fixés à des manches de bois, lorsque l'opérateur doit les manœuvrer; mais, s'il s'agit d'application de courants continus par le malade lui-même, les excitateurs sont généralement constitués par des lames d'étain garnies d'amadou et de peau que l'on maintient sur les points d'élection à l'aide de rubans.

Il est souvent avantageux de posséder un des manches d'excitateurs muni d'un interrupteur, tel que celui de la figure 424. L'excitateur se fixe en V, la cheville du rhéophore en B, et l'on peut interrompre le courant en appuyant sur le bouton I.

Dans les anciens appareils d'induction, les excitateurs étaient constitués par des cylindres de cuivre creux que le patient tenait à la main : c'était alors le beau temps de la méthode foraine; plus tard, ces cylindres ont été fixés sur un manche, et des éponges mouillées introduites à l'intérieur permettaient de s'en servir comme des tampons actuels; ce procédé est assurément primitif, mais cependant pratique, et beaucoup de médecins s'en servent aujourd'hui, mais il est évident qu'on a avantage à employer des tampons, boutons de charbon de dimensions diverses, garnis d'amadou et de peau de chamois. Ces tampons sont imbibés d'eau avant l'usage.

Les excitateurs destinés aux applications de courants induits peuvent être de faibles dimensions, de 2 centimètres de diamètre à 3 ou 4; mais ces dimensions sont insuffisantes pour la galvanisation qui exige des tampons ou plaques de 6 à 8 centimètres de large ; souvent même, quand on veut faire la galvanisation unipolaire, le pôle perdu est constitué par une plaque de 20 ou 30 centimètres de côté. Pour éviter les dérivations dange-

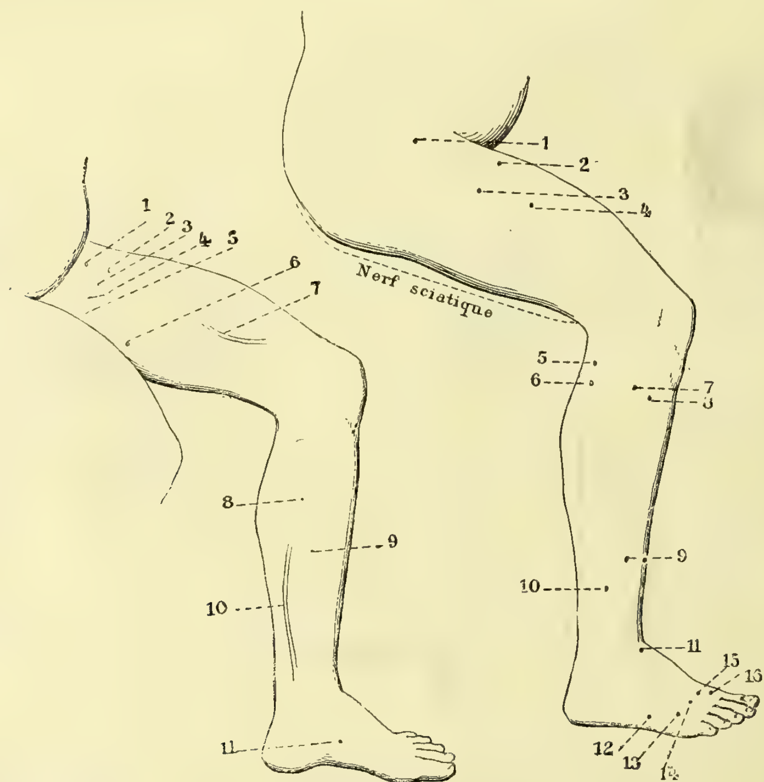


Fig. 422. — Face interne du membre inférieur.

Fig. 423. — Face externe du membre inférieur.

reuses dans certaines régions et pour localiser l'action en point donné, Boudet de Paris a imaginé des excitateurs très ingénieux, dits concentriques, indiqués plus haut. En voici la description d'après l'auteur (*Applications de l'électricité à la médecine*, 1881) :

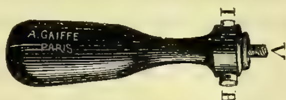


Fig. 424.

« Un anneau métallique recouvert de peau de chamois et vissé sur un manche à bouton interrupteur, est mis en rapport avec l'un des pôles de la pile ; un bras coudé, isolé du reste de l'appareil par une petite lame d'ébonite, supporte le pôle actif, qui peut être représenté à volonté par un tampon de charbon recouvert de peau, ou par une aiguille d'acier recouverte en partie d'un vernis isolant, ou par une pointe conique en cuivre nickelé.

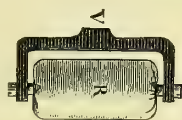


Fig. 425.



Fig. 426.

» Le premier de ces excitateurs nous sert surtout pour la galvanisation des nerfs ou des muscles de la face (*paralysies du facial, névralgies du trijumeau, tic douloureux*).

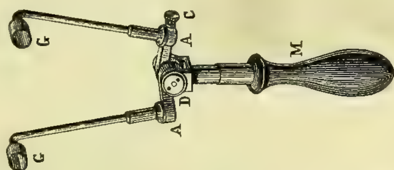


Fig. 427.

» Celui qui est armé d'une aiguille est applicable à l'électrolyse des *tumeurs érectiles et ganglionnaires;* nous nous en sommes également servi avec succès dans plusieurs cas de *kystes sébacés;* sur nous-même, nous avons pu, avec une seule opération, faire disparaître un kyste de la joue, datant de près de deux ans et ayant atteint déjà le volume d'une noix.

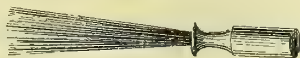


Fig. 428.

» La troisième disposition permet de détruire rapidement les petites tumeurs superficielles des téguments; dans plusieurs cas de *chalazions*, l'instrument, appliqué sur la paupière, y a localisé un courant de 12 à 15 milliampères, sans qu'aucune dérivation se soit manifestée du côté de la rétine.

» On peut, en augmentant les proportions de ces excitateurs, les appliquer à l'électrolyse de tumeurs beaucoup plus volumineuses, et même au traitement des anévrysmes de l'aorte ; on évitera ainsi l'action dérivée, inutile et souvent dangereuse d'un courant dont l'intensité, dans le cas d'anévrysme de l'aorte, atteint une moyenne de 45 milliampères.



Fig. 429.

» Enfin rien n'est plus facile que d'utiliser ce principe de la localisation du courant continu sans avoir recours à des instruments construits spécialement dans ce but. Il suffit, en effet, de trouer une des plaques dont on se sert dans les applications ordinaires et de faire agir le pôle actif par cette ouverture, au centre de la plaque. »

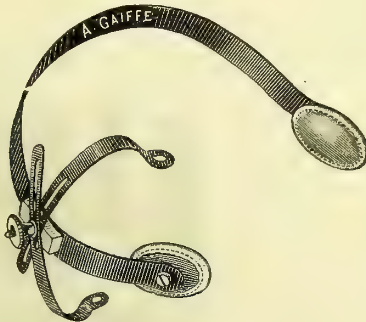


Fig. 430.

La figure 425 représente un excitateur à rouleau d'Amussat, destiné à éviter par son déplacement et sans intermittence le point de contact de l'électrode positive, afin d'éviter les cautérisations inutiles. A la vérité, cet instrument n'empêche pas les intermittences, car on n'a qu'à suivre le galvanomètre pendant son fonctionnement pour constater des différences considérables d'intensité.

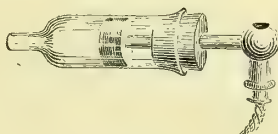


Fig. 431.

On peut le remplacer avantageusement par une large plaque.

Pour l'électrisation localisée, on peut employer avec succès l'excitateur recourbé de Duchenne (de Boulogne) (fig. 426). S'il s'agit de l'électrisation des doigts, l'excitateur digital double construit par Chardin (fig. 427) pourra rendre des services. Cet excitateur se compose d'un manche unique M, qui supporte deux excitateurs

recourbés A, C, qui peuvent s'éloigner ou se rapprocher grâce à la charnière D.

Pour l'emploi de la révulsion des courants induits, on se sert souvent d'un petit balai métallique tel que celui qui est représenté dans la figure 428, que l'on peut remplacer avec avantage par des excitateurs en métal plein que l'on promène sur la région après avoir soigneusement séché la peau.

Enfin nous pouvons indiquer également quelques excitateurs employés et pouvant rendre des services.

Figure 429 : Excitateur rectal ordinaire; l'extrémité destinée à entrer par l'anus peut être garnie de peau.

Figure 430 : Ressort du Dr Tripier destiné à maintenir les excitateurs sur les yeux.

Figure 431 : Spéculum excitateur auriculaire du Dr Duchenne (de Boulogne); le tube en verre est rempli d'eau, de sorte que l'appareil fait seringue, et c'est le liquide qui met en communication la membrane du tympan avec le piston métallique servant d'électrode.

Certains praticiens ont vanté l'usage des bains électriques dans certaines affections; pour cet usage, on emploie une baignoire en bois, aux deux extrémités de laquelle sont placées des électrodes, communiquant avec une bobine d'induction à très gros fil; nous reviendrons sur cette question en traitant de l'électrothérapie particulière; nous indiquerons seulement ici l'appareil construit pour cet usage par Chardin et dont nous donnons la figure ci-contre.

La bobine B, à gros fil, est renfermée dans une cage en verre à fermeture hermétique, pour éviter les oxydations que produirait à coup sûr l'humidité ambiante des salles de bains, la graduation s'opère au moyen du cylindre de cuivre G. En T et R se trouvent les pièces du trembleur. La bobine est excitée à l'aide d'un seul élément Bunsen grand modèle, dont les fils rhéophores sont fixés aux bornes A et F. Le courant de la bobine est transporté dans la baignoire par des prismes de charbon D.

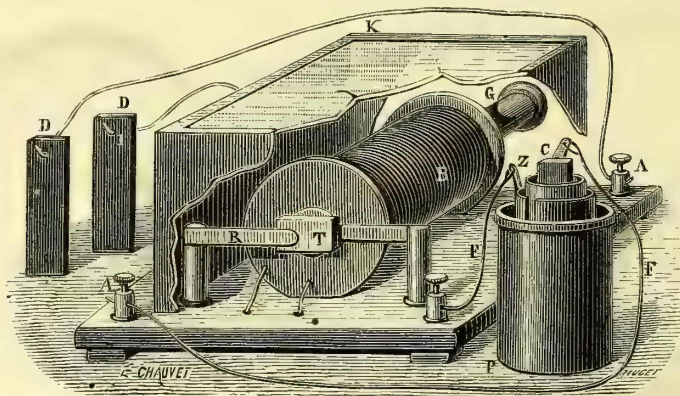


Fig. 432.

ÉLECTRON. Voy. AMBRE.

ÉLECTUAIRES. Sous le nom d'électuaires, parfois même de confections ou d'opiats, on comprend des médicaments complexes, d'une consistance de pâte molle et formés de poudres délayées dans un sirop simple ou composé ou dans le miel. Le nom d'opiat était plus spécialement réservé par les anciens pharmacologistes pour ceux des électuaires qui renferment de l'opium.

Comme l'indique cette dénomination, les électuaires, de *electus* choisi, ou confection, de *confectus* achevé, étaient regardés autrefois comme les médicaments par excellence, pour la préparation desquels on multipliait les précautions les plus minutieuses qui devaient avoir une action des plus marquées sur leurs vertus thérapeutiques. Le temps a fait justice de ces exagérations, et aujourd'hui la plupart des électuaires ont été éliminés de la matière médicale, surtout sous l'influence des recherches chimiques dirigées si heureusement vers la découverte des alcaloïdes ou des principes actifs des produits végétaux. Un petit nombre seulement a été conservé, et on peut même le réduire à deux, la *Thériaque* et le *Diascordium*. La première renferme encore après de nombreuses éliminations d'espèces, soixante-quatre substances; et le second, comme nous l'avons vu, dix-sept seulement, et ce n'étaient pas les électuaires les plus compliqués. Que penser des autres, électuaire sacré, orviétan prœstantius, électuaire universel, etc., etc.

ÉLEMI. La résine d'élemi ou mieux l'oléo-résine est une exsudation résineuse, dont l'origine botanique est jusqu'à ce jour indéterminée.

Ceci provient sans doute de ce que dans le commerce on rencontre un certain nombre d'élemis, produits par des arbres différents, l'élemi de la Vera-Cruz, attribué à l'*Amyris Elemifera* qui croît à Oaxaca, au Mexique, l'élemi du Brésil produit par des arbres du genre *Icica*, l'élemi de Maurice exsudant du *Colophania Mauritiana* D. C. ou mieux *Boswellia Mauritiana*, l'élemi oriental ou africain dû au *Boswelia frereana* de la côte des Somalis et enfin l'élemi de Manille qui paraît provenir d'une espèce de *Canarium*, le *C. commune* qui croît à Ceylan, dans l'Inde et dans l'archipel Malais. C'est cette sorte qui a été adoptée par la pharmacopée britannique, le Codex français, et qui se trouve à peu près seule dans le commerce. Tous ces produits sont du reste fournis par des plantes arborescentes appartenant à la grande famille des Térébinthacées, et présentant entre eux des ressemblances étroites dans leurs propriétés chimiques.

Caractères. — L'élemi de Manille est une substance molle, d'un blanc jaunâtre, de consistance granuleuse comme celle du miel ancien, souvent souillée de parti-

cules de charbon qui lui communique une couleur grisâtre, ou de débris de plantes. Quand elle est exposée à l'air, elle s'épaissit lentement, et prend une teinte jaunâtre plus accentuée. Son odeur est très prononcée, assez agréable et rappelle à la fois celle du fenouil, du citron et de la térébenthine. Sa saveur est piquante et parfumée. Elle se ramollit sous le doigt. A 100°, elle devient complètement molle et, à une température un peu plus élevée, elle fond en une résine claire. Elle est presqu'entièrement soluble dans l'alcool absolu. Dans l'alcool étendu, elle se désagrège et laisse déposer de petits cristaux prismatiques en aiguilles.

D'après les caractères qu'elle présente le plus souvent, cette oléo-résine doit avoir été obtenue non par des incisions faites à l'arbre de manière à ménager son existence et à obtenir régulièrement un rendement modéré, mais bien à l'aide de la flamme qui, faisant éclater les canaux sécréteurs, donne la plus grande partie du produit, mais au détriment de la recette future.

Composition. — L'élemi de Manille donne à la distillation 10 p. 100 environ d'une huile essentielle odorante incolore, dextrogyre, plus légère que l'eau, rappelant beaucoup l'essence de térébenthine, et bouillant vers 160° environ. D'après Baup (1851), la résine amorphe renferme une matière résineuse, d'un blanc de neige, insoluble dans l'eau, peu soluble dans l'alcool froid, soluble dans l'alcool bouillant et l'éther, fusible à 176°. D'après Fluckiger, elle existe dans la proportion de 20 p. 100. Elle a reçu de Baup le nom de *Amyrine*, sa formule selon les travaux de Fluckiger et Buri (*Phar. Journ.*, 19 Aug. 1876) serait $(C^5H^8)^5H^2O$.

Dans certaines sortes d'élemi, l'amyrine paraît remplacer par un hydrate de terpène, l'*Icacine* étudiée par Stenhouse et Groves dans l'encens, dont le point d'ébullition est le même (175°), et dont la formule serait, d'après Fluckiger $(C^5H^8)^9H^2O$.

Baup retira aussi de l'élemi une substance neutre amère, cristallisant en fibres soyeuses, fusible à 137°,5, soluble dans 360 parties d'eau à 10°, plus soluble dans l'eau bouillante, l'alcool et l'éther. C'est la *Bryoïdine* (de βρυον, mousse, à cause de l'aspect que présentent parfois ses cristaux). Sa formule, d'après les mêmes auteurs, correspondrait à $(C^5H^8)^4H^2O$.

De la liqueur mère de bryoïdine filtrée, on peut séparer de petits cristaux filamenteux, blancs, solubles dans l'eau, l'alcool et l'éther. C'est la *Bréidine* de Baup, dont la formule n'est pas connue.

L'élemi de Manille renfermerait donc d'après les travaux de Baup et surtout de Fluckiger et Buri la remarquable série suivante :

Huile volatile	$(C^5H^8)^2$
Icacine	$(C^5H^8)^9H^2O$
Amyrine	$(C^5H^8)^5H^2O$ Dextrogyre.
Bryoïdine	$(C^5H^8)^4H^2O$ Inactive.

Buri a de plus isolé un acide, pouvant cristalliser l'*acide élemique*.

Pharmacologie. — L'élemi entre dans la composition de l'emplâtre diachylon gommé. Dans la pharmacie anglaise il sert à faire un onguent composé de :

Élemi	1 p.
Axonge	4 p.

et appliqué cemme stimulant sur les ulcères anciens et indolents.

Dans les pharmacopées belge, allemande et russe, cet onguent est composé de

Élemi	1 p.
Essence de térébenthine	1 p.
Axonge	4 p.

Ses effets physiologiques sont les mêmes que ceux de la térébenthine; mais l'élemi n'a pas été jusqu'à ce jour employé dans la médication interne.

ÉLÉOLÉS. Voy. HUILES.

ÉLÉPHANTINE. Vieux nom désignant une ancienne préparation aujourd'hui inusitée, le ratafia de benjoin.

ÉLIXIRS. Ce nom qui paraît venir de l'arabe : *el iksir*, pierre philosophale, s'appliquait autrefois à un grand nombre de préparations dans lesquelles entraient les substances médicamenteuses, les plus diverses, associées à l'alcool et au sucre. C'étaient tantôt un alcoolé, tantôt un alcoolat, rarement une alcoolature, et la proportion de sucre était nécessairement d'autant moins considérable que la quantité d'alcool devenait plus grande. La plupart de ces préparations sont aujourd'hui peu employées. Cependant quelques-unes d'entre elles sont encore usitées en médecine, car elles permettent d'administrer facilement certains médicaments. On les colore artificiellement soit en jaune, avec le safran dépouillé de son huile odorante par la vapeur d'eau, soit en rouge avec la cochenille additionnée d'une petite quantité d'alun, soit en bleu avec l'indigo purifié. La couleur verte est produite par la chlorophylle dissoute dans l'alcool, ou mieux par un mélange d'alcool coloré en jaune et en bleu dont la couleur paraît être plus stable. Les élixirs doivent avant tout flatter le goût et l'odorat bien que quelques-uns d'entre eux comme l'élixir parégorique, ne remplissent que médiocrement ce but. Nous donnons ci-dessous quelques formules des élixirs médicamenteux les plus usités en thérapeutique.

1° ELIXIR DE GARUS

Alcoolat de garus	1.000
Vanille	0.001
Safran	0.0005
Capillaire	0.020
Hydrolat de fleurs d'oranger	0.200
Sucre blanc	1.000

L'alcoolat de garus se fait avec :

Aloès socotrin	5
Safran	5
Myrrhe	2
Cannelle	20
Girofle	5
Muscades	10
Alcool à 80°	5.000

On fait macérer pendant quatre jours. On filtre, on ajoute un litre d'eau, et on distille pour retirer toute la partie alcoolique (Codex).

Pour préparer l'élixir de garus, on fait macérer quarante-huit heures la vanille et le safran dans l'alcoolat. D'autre part on fait infuser la capillaire dans 500 d'eau bouillante. On passe avec expression. Ajoutez le sucre à l'infusé. Faites un sirop auquel vous mêlerez le macéré et l'hydrolat (Codex).

Cet élixir est employé comme stomachique, mais plutôt

comme liqueur de table que comme médicament. Dans ce cas on supprime l'aloès.

2° ELIXIR DE LONGUE VIE (TEINTURE D'ALOÈS COMPOSÉE)

Aloès	40
Gentiane	5
Rhubarbe	5
Zedoire	5
Safran	5
Agaric	5
Thériaque	5
Alcool à 60°	2.000

Faites macérer pendant dix jours dans l'alcool les substances divisées, passez avec expression et filtrez (Codex).

Purgatif très employé dans la médecine populaire.

3° ELIXIR PARÉGORIQUE (TEINTURE D'OPIUM CAMPHRÉE)

Extrait d'opium	3
Acide benzoïque	3
Essence d'anis	3
Camphre	2
Alcool à 60°	650

Dose 8 à 30 grammes.

Faites macérer pendant huit jours, filtrez. 10 grammes de ce produit renferment cinq centigrammes d'opium (Codex).

Les formules de la pharmacopée d'Édimbourg et de celle des États-Unis, diffèrent de celle du Codex français. Mais elles ont toujours pour base l'opium associé au camphre et à l'acide benzoïque.

Doses 2 à 8 grammes dans une potion contre l'hystérie et les maladies convulsives.

4° L'élixir purgatif Leroy, qui a joui d'une vogue si considérable, est une teinture composée de scammonée, de turbith végétal, de jalap, additionné d'une infusion de séné et de sucre. Les proportions de matières médicamenteuses varient suivant les degrés qui vont de 1 à 4. Le plus employé est le n° 2.

C'est un purgatif violent qui s'emploie à la dose de une à quatre cuillerées par jour.

5° ELIXIR AMER DE PEYRILHE

Racine de gentiane	10
Carbonate de soude	3
Alcool à 60°	300

Macération de dix jours. Passer avec expression et filtrer. Doses 5 à 10 grammes comme antiscrofuleux.

ELISABETHBAD (Empire d'Allemagne, royaume de Prusse). — La station d'Elisabethbad, qui se trouve près de Prenzlau, est visitée pendant la saison des eaux par une assez grande affluence de malades; son établissement thermal très bien installé sous le rapport balnéaire (*bains, appareils de douches et de vapeurs*) est alimenté par des eaux minérales *carbonatées calciques ferrugineuses* dont voici la composition élémentaire d'après l'analyse de Hermbstadt.

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Carbonate de chaux	0.255
Chlorure de sodium	0.108
— de calcium	0.018
— de magnésium	0.024
Carbonate de fer	0.108
Silice	1.060
Matière extractive	0.084
	0.857

Les eaux d'Elisabethbad sont administrées à l'intérieur et à l'extérieur; mais c'est principalement en bain qu'elles sont employées; elle conviennent aux individualités impressionnables et donnent de bons résultats dans les états névropathiques.

ÉLIMINATEURS (Médicaments). Sous ce nom on peut ranger tous les médicaments qui peuvent favoriser l'élimination de toute substance ou de tout corps étrangers, toxiques, calculs, helminthes, etc. A ce titre les *lithontriptiques*, les *parasiticides* et tous les autres médicaments capables de favoriser la disparition des substances toxiques, seront des éliminateurs.

ELLÉBORES. Les Ellébores appartiennent aux Dicotylédones métaspermes, à la famille des Renonculacées, à la série des Aqualegiées de H. Baillon, caractérisée par un réceptable convexe, un périanthe double ou simple, des carpelles indépendants ou unis par la base seulement, pluriovulés, des fruits secs, polyspermes, déhiscents. Ce sont des plantes herbacées, vivaces ou annuelles, à feuilles alternes.

1° *Hellerobus niger*, L. (Ellebore noir, Rose de Noël). C'est une petite plante herbacée, vivace, qui croit communément dans les bois montueux du sud et de l'est de l'Europe et qui est cultivée dans les jardins à cause de la beauté de ses fleurs; dans nos climats elles s'épanouissent en hiver d'où le nom de rose de Noël.



Fig. 433. — Elleborus niger.

Sa souche est souterraine, vivace, charnue, sinueuse, et émet des racines cylindriques, charnues, noires, non ramifiées.

Les feuilles, qui naissent directement sur le rhizome et non sur les rameaux florifères, sont alternes, simples, longuement pétiolées. La base du pétiole est embrassante et engainante. Elles sont glabres, luisantes, lisses, épaisses et colorées en vert pâle. Leur limbe présente 7 à 9 segments ovales, lancéolés à grandes dents irrégulières sur les bords.

Les rameaux aériens, qui portent les fleurs et sont dépourvus de feuilles, naissent directement du rhizome;

ils présentent une hauteur de 15 à 25 centimètres et ne se ramifient pas.

Les fleurs sont solitaires à la partie supérieure de la hampe florale qui porte au-dessous d'elles deux bractées alternes; une de ces bractées est souvent fertile. On trouve un axe secondaire dans son aisselle, et cette hampe secondaire porte encore deux bractées sous la fleur qui la termine (H. Bn.). Ces fleurs sont grandes, blanches ou roses.

Le périanthe est formé de cinq sépales libres, à préfloraison imbriquée et quinconciale, larges, épais, orbiculaires ou légèrement irréguliers.

En dedans on remarque des staminodes, au nombre de dix à treize, que Linné regardait comme des nectaires et que certains auteurs appellent pétales. Ils ont la forme de cornets à ouverture irrégulière et crénelée, et sont supportés par un onglet grêle. Le fond du cornet, épaissi et glanduleux, sécrète un liquide sucré très abondant.

Les étamines, extrêmement nombreuses, sont disposées en lignes spirales partant des staminodes, à filets libres, aplatis. Les anthères sont introrses, basifixes, biloculaires et s'ouvrent très près de leurs bords par des fentes longitudinales.

Les carpelles, au nombre de cinq à dix, sont indépendants, sessiles, accolés par leur face interne et terminés par un stigmate aigu, rougeâtre, recourbé en dehors. Dans chaque carpelle se trouvent deux rangées d'ovules anatropes, insérés dans l'angle interne et se touchant par leurs raphès.

Les fruits sont des follicules membraneux s'ouvrant par le bord ventral.

Les graines unisériées, à testa crutacé, luisant, renferment, dans un albumen abondant, un petit embryon situé près du micropyle.

2° *Helleborus fœtidus.* Cet ellébore doit son nom à l'odeur fétide qu'il exhale, et qui est due à un liquide produit par de petites glandes répandues sur les feuilles, le calice et les axes floraux. C'est une plante vivace, à souche charnue, à tiges aériennes ramifiées, feuillues jusqu'à la base.

Les feuilles sont alternes, à pétiole élargi à la base, à lobes étroits et allongés. Elles sont d'un vert foncé. Les premières feuilles des rameaux et les bractées qui accompagnent les fleurs sont réduites à leur pétiole élargi et aplati. Comme intermédiaires, on rencontre de larges bractées à limbe très réduit au sommet.

Les fleurs, qui sont vertes, sont disposées en cimes pauciflores à l'extrémité des rameaux supérieurs. Elles sont régulières, hermaphrodites.

Le calice est formé de cinq sépales verts, ou teintés de pourpre, à préfloraison quinconciale.

La corolle, ou mieux les staminodes, offrent cinq ou parfois un plus grand nombre de pétales alternes, dans e premier cas, avec les divisions du périanthe. Ces staminodes ont la forme d'un cornet dont l'ouverture dentelée est coupée obliquement de haut en bas et de dehors en dedans.

Dans le fond du tube on trouve, comme dans *H. niger*, des nectaires sécrétant un liquide sucré. Les étamines sont très nombreuses et en spirale continue, à filets libres et à anthères basifixes et extrorses.

Le gynécée se compose de trois carpelles libres, superposés aux pétales postérieurs et à l'antérieur; chacun d'eux se compose d'un ovaire uniloculaire, effilé à son sommet en un style dont l'extrémité supérieure à peine renflée est garnie de papilles stigmatiques. Les ovules anatropes sont disposés sur deux rangées verticales, et se touchent par leurs raphés.

Le fruit est composé d'un nombre de follicules égal à celui des carpelles et est entouré par le calice persistant. Chaque follicule s'ouvre sur son bord interne et verticalement.

Les graines, sous un albumen charnu, abondant, renferment un embryon peu volumineux.

3° *H. viridis.* L. présente des tiges aériennes ramifiées munies d'écailles jusqu'au niveau de la ramification. Ses feuilles radicales ont des folioles allongées lancéolées, étroites, dentées et colorées en vert clair. Les feuilles des rameaux sont sessiles et palmatipartites.

Les fleurs sont petites et verdâtres et présentent la même disposition que les précédentes.

4° *H. hyemalis*, L. dont on a fait le type *Eranthis*, ne diffère des Ellébores que parce que le périanthe au lieu d'être formé de cinq pièces disposées en quinconce, en présente six formant deux verticelles trimères. Ce fait s'observe du reste dans certaines espèces de renoncules, d'anémone ou de pivoine, sans qu'on puisse en détacher à titre de genre les espèces à périanthe hexamère (H. Baillon, *Hist. des plantes*). Le *H. hyémalis* fleurit pendant l'hiver.

5° Le genre *Captis*, Salisb. est ramené par H. Baillon au genre Helleborus dont il ne se distingue que par ses carpelles stipités et souvent peu nombreux. Ce sont des plantes boréales, herbacées, vivaces. Les *H. Teeta* Wall, et *H. Trifolia.* Salisb. sont les deux espèces les plus intéressantes au point de vue médical.

Pharmacologie.— *H. niger*. La seule partie employée est le rhizome. Tel qu'on le rencontre dans le commerce, il se présente en morceaux irréguliers, de 2 à 8 centimètres de longueur sur un demi-centimètre de diamètre. L'intérieur est corné et blanchâtre.

Il est très riche en fécule et en gouttelettes d'huile grasse et lorsqu'on le coupe, il exhale une odeur faible analogue à celle de la racine de *Polygala senega.* Sa saveur est amère et un peu âcre.

La composition chimique du rhizome d'ellébore noir n'est pas complètement connue. Bartick, en 1852, en retira une substance particulière un glucoside qu'il nomma *Elleborine.* Elle se présente sous forme de cristaux, de saveur amère et désagréable, non volatils, solubles dans l'eau, plus encore dans l'éther et surtout dans l'alcool.

Obtenue en traitant, comme l'ont fait Marmé et Husemann (1864), par l'eau chaude, la matière grasse verte qui s'est dissoute dans l'alcool bouillant, l'helléborine, cristallise en aiguilles brillantes, incolores, dont la composition chimique est représentée par la formule $C^{36}H^{42}O^{6}$. Soumise à l'ébullition en présence de l'acide sulfurique dilué, elle donne un sucre et l'*Elléborésine.* $C^{30}H^{38}O^{4}$.

On a trouvé, en outre, dans les rhizomes et les feuilles un glucoside légèrement acide, l'*Elléboréine,* qui, par l'ébullition avec un acide dilué se dédouble en helléborétine $C^{14}H^{20}O^{3}$ et en sucre, ainsi qu'un acide organique, probablement l'acide aconitique.

L'ellébore noir est un purgatif drastique qui agit, sous forme de poudre, à la dose de 2 à 6 décigrammes. Cependant, on le regarde comme ne possédant plus de propriétés purgatives lorsqu'il a été séché et pulvérisé. Après avoir été longtemps employé dans le traitement de la folie et avoir passé même pour le seul remède

actif, le rhizome d'ellébore noir n'est plus guère usité en thérapeutique.

En Angleterre, on en fait un alcool qui se donne à la dose de 1 fluide drachm (3 gr. 54).

Il formait la base des pilules toniques de Bacher aujourd'hui inusitées.

2° Le rhizome de l'ellébore vert passe pour être plus actif et possède les mêmes propriétés.

Il en est de même de celui de *H. fœtidus* qui est usité dans la médecine populaire.

Le rhizome de *H. Teeta* renferme une grande quantité de *Berbérine* qui lui communique une amertume très prononcée. La pharmacologie indienne le prescrit comme tonique amer sous forme de poudre, d'infusion ou d'alcool.

Dans *H. Trifolia*, on rencontre également de la berbérine. Il est employé aux Etats-Unis aux mêmes usages que le précédent.

Rappelons que l'ellébore blanc n'est autre que le *veratrum album* de la famille des Colchicacées.

Chimie. — Il a régné une certaine confusion pendant quelque temps au sujet des principes actifs des ellébores, confusion due à ce qu'on donnait communément le nom d'ellébores à certains *Veratrum* de la famille des Colchicacées et qui contiennent de la vératrine (Voir Cévadille, t. 1er, p. 756), tandis qu'on doit conserver cette dénomination aux ellébores de la famille des Renonculacées.

Plusieurs chimistes ont étudié la composition des racines de ces plantes actives. Citons Vauquelin, Gmelin, Feneulle et Capron, Bastick, Husemann et Marmé.

L'elléborine et l'elléboréine existent simultanément dans les racines des ellébores, mais l'ellébore noir contient plus d'elléboréine et l'ellébore vert, au contraire, est plus riche en elléborine.

Elléborine ($C^{36}H^{42}O^{6}$). Cette substance a été découverte par Bastick, qui l'avait considérée comme azotée, mais Husemann et Marmé en ont reconnu la véritable nature; c'est une glucoside comme l'elléboréine.

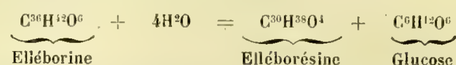
Pour préparer l'elléborine, on prend les racines d'ellébore vert, les plus âgées qui sont plus riches; on les coupe en morceaux et on les traite à plusieurs fois par de l'alcool concentré bouillant; les liqueurs alcooliques sont concentrées par distillation. Le résidu renferme l'elléborine de l'elléboréine et une huile grasse verte; il est repris par de grandes quantités d'eau bouillante et la solution aqueuse est filtrée pour séparer le corps gras. L'elléborine, insoluble dans l'eau, est dissoute à la faveur de l'elléboréine, on évapore pour concentrer fortement la liqueur qui, par refroidissement, dépose l'elléborine impure à l'état cristallin; on la purifie par des lavages à l'eau froide et ensuite par cristallisation dans l'alcool bouillant.

Propriétés de l'Elléborine. — Elle cristallise en aiguilles blanches, brillantes, groupées autour d'un centre. Sa saveur est nulle à l'état sec, vu son insolubilité, mais en solution alcoolique, elle possède un goût âcre et brûlant.

Insoluble dans l'eau, très peu dans l'éther, mais soluble dans l'alcool et le chloroforme.

L'elléborine ne s'altère pas à 250°, elle fond et charbonne à une température plus élevée. Elle se colore en rouge cramoisi, passant au violet, par l'acide sulfurique qui la dissout lentement; cette réaction est très sensible et très caractéristique.

L'eau précipite la majeure partie de l'elléborine de cette dissolution; une petite quantité se scinde en sucre et en *Elléborésine*, matière résineuse. Les acides étendus et bouillants produisent la même décomposition, qu'on peut exprimer par l'équation suivante :



$$\underbrace{C^{36}H^{42}O^{6}}_{\text{Elléborine}} + 4H^{2}O = \underbrace{C^{30}H^{38}O^{4}}_{\text{Elléborésine}} + \underbrace{C^{6}H^{12}O^{6}}_{\text{Glucose}}$$

Une solution sirupeuse de chlorure de zinc convertit rapidement l'elléborine en glucose et elléborésine.

Les alcalis sont sans action sur l'elléborine.

L'Elléboréine $C^{26}H^{44}O^{15}$? est une glucoside que Husemann et Marmé ont retiré de l'ellébore noir (*Helléborus niger*).

L'ellébore vert en renferme très peu, mais contient de l'elléborine en plus grande quantité.

Pour préparer l'elléboréine, on fait cuire dans l'eau bouillante les racines coupées en morceaux, et on traite cette décoction filtrée par le sous-acétate de plomb, en évitant d'en mettre un excès.

Le précipité formé est séparé par filtration et on débarrasse le liquide du plomb qu'il retient, par le sulfate ou le phosphate de soude; on concentre par évaporation la nouvelle liqueur de filtration et on y ajoute de l'acide tannique tant qu'il se forme un dépôt. Le tannate est recueilli, exprimé, lavé avec un peu d'eau, exprimé de nouveau, délayé dans l'alcool et additionné d'un excès d'oxyde de plomb. Le mélange desséché au bain-marie est épuisé par l'alcool bouillant et la solution alcoolique est précipitée par l'éther.

Le produit obtenu est purifié par plusieurs dissolutions et précipitations, puis dissous par l'alcool qui, par évaporation lente, abandonne une matière en mamelons transparents, formés d'aiguilles microscopiques, blanchissant rapidement à l'air et fournissant une poudre très hygroscopique.

L'*Elléboréine* a une saveur sucrée; elle est très soluble dans l'eau, moins dans l'alcool et insoluble dans l'éther; elle n'est pas altérée jusqu'à 160°; entre 220° et 230°, elle se ramollit, brunit et fond à 280°, puis plus haut elle se charbonne.

L'acide sulfurique la dissout avec une couleur brun rouge passant au violet; les alcalins sont sans action.

L'elléboréine est un narcotique; ingéré à la dose de 0gr,30, elle peut donner la mort à un chat, et à plus faible dose, par application sous-cutanée.

L'elléboréine bouillie avec les acides sulfurique et chlorhydrique étendus se scinde en sucre et en elléborétine, d'après l'équation :



$$\underbrace{C^{26}H^{44}O^{15}}_{\text{Elléboréine}} = \underbrace{C^{14}H^{10}O^{3}}_{\text{Elléborétine}} + \underbrace{2C^{6}H^{12}O^{6}}_{\text{Glucose}}$$

A l'état humide l'elléborétine est un précipité d'un bleu violet foncé; à l'état sec, c'est une poudre gris verdâtre.

Insoluble dans l'eau et l'éther, elle se dissout dans l'alcool qu'elle colore en violet. L'acide sulfurique concentré la dissout sans altération en formant un liquide rouge-brun (Hutemann et Marnié, *Bull. Soc. chim.*, t. V, p. 455, 1866).

Toxicologie. — L'elléborine et l'elléboréine n'ont qu'un intérêt restreint au point de vue toxicologique, car ces substances ne sont pas dans le commerce des drogues et ne pourraient servir à des empoisonnements; aussi la plupart des auteurs de toxicologie n'en parlent pas.

Cependant les plantes qui les contiennent sont toxiques et produisent des effets physiologiques qui se rapprochent de ceux de la digitaline (Voir plus haut, DIGITALINE.)

Ces racines, ayant été employées autrefois, sont connues, dans les localités montagneuses, où elles se développent spontanément, pour leurs propriétés *emménagogues, vermifuges*, et surtout *purgatif drastique*.

L'ellébore vert, plus riche en elléborine, croît dans les bois des environs de Paris; et, suivant Guibourt, l'ellébore noir de l'herboristerie de Paris ne serait que la racine de l'actée en épi (*actea spicata*, Renonculacées).

Dans le cas d'un empoisonnement par les racines d'ellébores (la rose de Noël, *helleborus niger*, est commune et cultivée dans les jardins), il y aurait lieu d'opérer la recherche des principes actifs par la méthode d'extraction de ces glucosides que nous venons de décrire; le procédé de Stass conduirait au même résultat.

Le chloroforme et l'alcool amylique enlèvent l'elléborine aux solutions acides.

Dragendorff s'est assuré que ces deux dissolvants enlevaient aux infusions acides de racines d'ellébore verte et noire, un corps qui présentait les plus grandes analogies avec l'elléborine, au point de vue physiologique, et qui souvent était assez pur du premier jet, pour produire les réactions caractéristiques avec une grande netteté.

Le pétrole et la benzine peuvent enlever ensuite à la solution acidulée un second principe, qui est inoffensif, mais qui se colore en violet, puis en bleu verdâtre et enfin en brun par l'acide sulfurique concentré.

Comme nous l'avons dit, l'elléborine est toujours accompagné d'elléboréine dont les réactions colorées se rapprochent, mais qui n'ont pas la même action toxique. On les distingue et on les sépare par leurs caractères de solubilité dans les dissolvants neutres; l'*elléborine* est facilement soluble dans l'alcool, le chloroforme et l'alcool amylique; elle ne se dissout que très peu dans l'éther et dans l'eau. L'*elléboréine*, au contraire, très soluble dans l'eau, l'est fort peu dans l'alcool et presque insoluble dans l'éther. Sa solution aqueuse est précipitée par le tannin, par le phosphomolybdate et le métatungstate de sodium.

L'acide sulfurique concentré la colore, comme l'elléborine, en rouge foncé, passant au violet.

Sa saveur est sucrée, puis amère, elle fait éternuer.

Les différents caractères de ces glucosides et la confusion de nom des plantes qui les fournissent (ellébores) attribué à des *Helleborus* de la famille des Renonculacées et des *Veratrum* des Colchicacées, pourraient induire en erreur et faire confondre les alcaloïdes du *Veratrum* avec le principe actif des *Helleborus*. Il existe des caractères distinctifs qu'il est bon de rappeler en les comparant.

L'*acide sulfurique* produit avec :

La *vératrine*. — Coloration jaune-rouge et violet pourpré.

L'*elléborine*. — Coloration rouge cramoisi passant au violet.

L'*acide chlorhydrique* pur et concentré produit :

Avec *vératrine* à chaud. — Coloration rouge vif, persistante.

Avec *elléborine*.— La solution est incolore.

On a enfin recours à l'expérience physiologique qui produit des phénomènes tout à fait différents, puisque l'action de l'elléborine se rapproche de la digitaline bien différente de celle de la vératrine (Voir CÉVADILLE, t. I, et DIGITALINE.

Action physiologique et usages. — Nous nous arrêterons peu sur cette plante, malgré sa célébrité dans l'antiquité. Le poète a pu en faire le remède de la folie, la science ne lui a pas conservé cette précieuse vertu.

Nous aurons d'autant moins à nous attarder à son étude que déjà nous avons étudié amplement ce que l'on a pu appeler improprement l'Ellébore *blanc*, c'est-à-dire le *Veratrum album* (Voyez : CÉVADILLE et VÉRATRINE), et que, d'autre part, cette plante est à peu près complètement inusitée dans la thérapeutique moderne. Aussi, si nous disons quelques mots de l'Ellébore vrai, n'est-ce que pour être complet et ne pas laisser de lacune dans ce Dictionnaire. Si nous opposons les effets de l'Ellébore blanc, qui, en fait, ne l'oublions pas, n'est pas un Ellébore mais un vératre qui a déjà été étudié dans ses principes actifs (Voyez VÉRATRINE) à ceux de l'Ellébore vrai ou noir qui en diffère par ses composants, partant par sa composition, c'est pour mieux en faire ressortir les différences et les analogies. Mais pour ce qui a trait à l'Ellébore blanc, ainsi improprement appelé, le lecteur devra se reporter à VÉRATRINE et bien retenir que l'Ellebore blanc est un vératre tandis que les vrais ellébores sont le noir, le vert, l'ellébore fétide.

(Voyez : ALIBERT, *Nouveaux éléments de thérapeutique*, t. I, p. 228, 1826; TROUSSEAU ET PIDOUX, *Thérapeutique*, t. I, p. 785-787, 1870; MARMÉ, *Zeitschrift für rationnelle Medicin*, II, et PF., t. XXVI, et *Gaz. méd.*, 1867, p. 27).

Si, en effet, on étudié ce que l'on à appelé l'Ellébore blanc, c'est à dire le vératre blanc (*Veratrum album*, Colchicacées) plante qui croît dans les montagnes, notamment dans les Alpes, dans les pâturages élevés de la Suisse, du Piémont, en Provence, en Autriche, en Grèce, en Sibérie, il est tout naturel de constater des effets qui ne sont pas ceux que l'on observe quand on étudie l'Ellébore noir (*Elleborus niger*, Renonçulacées), puisque dans la première on rencontre des principes que la seconde ne contient pas. L'Ellébore blanc renferme de la vératrine et de la jervine, l'Ellébore noir de l'elléborine et de l'elléboréine.

Néanmoins ces deux plantes ont, dans leur action sur les animaux, certains effets communs. Aussi allons nous les opposer l'une à l'autre en résumant brièvement leur action physiologique, que Redier (*Rech. expérimentales sur l'action des Ellébores*, Thèse de Montpellier, 1881, *Analyse* in *Rev. des sc. méd. de* Hayem, t. XIII, p. 477, 1882) a bien esquissée.

Action locale. — L'action locale produite par l'Ellébore blanc est la même que celle que détermine l'Ellébore noir. L'un et l'autre sont irritants. Leur suc appliqué sur la peau ou mieux sur les muqueuses les fait rougir, provoque de l'érythème et même de la vésication. De plus le vératre blanc est sternutatoire. Nous savons qu'un des principes actifs du vératre blanc (Ellébore blanc) possède une action analogue (Voy. : VÉRATRINE).

Action sur le tube digestif. — L'Ellébore blanc détermine une saveur âcre et brûlante, de la salivation, de l'ardeur à l'estomac. Si la dose est suffisante, il amène de la diarrhée et moins souvent des vomissements. Si

la dose est toxique, il irrite violemment le tube intestinal, une hyperémie intense de la muqueuse survient, finalement peuvent apparaître des symptômes cholériformes comme dans tous les empoisonnements par les narcotico-âcres. La vératrine produit des effets identiques.

L'Ellébore noir moins irritant et moins toxique ne produirait rien sur le tube digestif d'après Redier. Gubler cependant note une hyperémie des glandes muqueuses du tube intestinal et des glandes annexes (foie, pancréas) du tube digestif, et de la superpurgation à doses élevées.

Action sur les excrétions. — L'Ellébore blanc provoque de la salivation et même de la diurèse (par irritation du filtre rénal?); l'Ellébore noir n'a une action de ce genre que bien moins marquée.

Action sur la circulation. — L'Ellébore blanc, dans les expériences de Redier faites sous l'inspiration de Pecholier, a provoqué quatre fois sur six une accélération de la circulation mais qui a peu duré. Puis survenait une dépression constante et rapide, etc., enfin une nouvelle accélération. On remarquait alors des irrégularités du pouls. Si la dose était suffisante on pouvait noter que les cœurs lymphatiques de grenouille s'arrêtaient avant le cœur sanguin. Celui-ci s'arrêtait enfin en diastole.

L'Ellébore noir au contraire ne présente qu'une seule période dans son action sur la circulation. Il l'accélère (de 16 à 92 pulsations par minute); le pouls devient irrégulier comme avec l'Ellébore blanc, mais le cœur s'arrête en systole avant que les cœurs lymphatiques aient cessé leurs mouvements d'expansion et de resserrement. Remarquons cette action toute différente de celle du vératre blanc (Ellébore blanc) et comparons la à celle de la vératrine (Voyez ce mot).

Action sur la respiration. — Le vératre blanc a toujours accéléré, sauf une fois, la respiration (de 4 à 32 par minute) dans les expériences de Redier. L'Ellébore noir a également provoqué une accélération constante de la respiration (de 4 à 38 par minute), mais avec l'Ellébore blanc le thorax était affaissé quant il était dilaté (sacs pulmonaires pleins d'air) avec l'Ellébore noir. Il est à remarquer que de faibles doses de vératrine accélèrent aussi les mouvements respiratoires, mais que des doses élevées les ralentissent.

Température. — Avec l'administration, à dose suffisante, de l'Ellébore blanc, la température baisse. Avec le noir il y a une augmentation primitive de la température (de 0°,3 à 0°,9); la défervescence n'est que secondaire à cette élévation primitive. La vératrine aussi, on se le rappelle, abaisse la température.

Action sur le système musculaire. — L'Ellébore blanc fait tomber le muscle en une inertie prononcée d'après Redier. La rigidité cadavérique est tardive. On sait cependant que cette inertie ne se manifeste que dans la période ultime de l'empoisonnement par la vératrine, auparavant il y a contracture. Le noir provoque de l'excitation convulsive, et la rigidité cadavérique survient rapidement, une demi-heure après la mort.

Action sur le système nerveux. — L'Ellébore blanc laisse l'intelligence intacte jusque dans la période ultime de l'empoisonnement, ainsi qu'Hahnemann l'avait bien noté, Il émousse la sensibilité, mais moins que la vératrine. Le courant nerveux et l'action nerveuse sont affaiblis.

L'Ellébore noir supprime l'intelligence dès les premières convulsions qu'il cause; il exalte d'abord au lieu de les émousser la sensibilité et l'action nerveuse. La progression des symptômes d'empoisonnement est rapide, et dans certains cas les animaux sont presque foudroyés.

En résumé, le vératre blanc est un éméto-cathartique, un contro-stimulant, un sialagogue, un diurétique et un sédatif de la sensibilité.

L'Ellébore noir un excitant, mais surtout un poison dangereux qui, aux mêmes doses que l'Ellébore blanc a pu déterminer des accidents graves (Redier, *loc. cit.*, 1881).

Principes actifs de l'Ellébore.

L'*Elléborine* est un poison cardiaque violent, dont les effets sur la peau, les muqueuses et sur le cœur sont analogues à ceux de la digitoxine, c'est-à-dire que c'est un violent irritant et un paralysant cardiaque (Voyez Digitale, pour Digitoxine).

L'*Elléboréine* a sur le cœur une action beaucoup plus faible, mais elle possède des propriétés stupéfiantes et anesthésiques très accentuées.

Synergiques : *Veratrum viride* et *V. Sabadilla*, *Elleborus fœtidus*, beaucoup de Renonculacées, et en particulier les Aconits.

Usages de l'Ellébore. — Sans rejeter avec dédain ce que les poètes et les médecins de l'antiquité ont dit de l'Ellébore, nous devons dire cependant que la médecine moderne a presque totalement, pour ne pas dire complètement, abandonné cette plante à la curiosité historique. Est-ce à dire que l'Ellébore n'a aucun effet sur l'organisme qui, dans une affection donnée, ne puisse apporter le soulagement et peut-être dissiper le mal? Non, telle n'est pas notre pensée.

En effet, si nous nous reportons à l'action physiologique de l'Ellébore, nous voyons que les propriétés irritantes de cette plante sont capables d'amener un flux intestinal que l'on comprend très bien pouvoir être salutaire dans certains cas. C'est à ce titre que l'irritation du tube intestinal par l'Ellébore peut provoquer une énergique dérivation, favorable dans le traitement de certaines *affections du cerveau.* C'est peut-être à cette faculté que l'on doit attribuer la renommée de cette plante dans l'antiquité, célèbre dans le *Dialogue des morts* de Lucien, pour calmer la folie des héros qui descendaient chez les morts. On conçoit également que ses propriétés purgatives aient pu être utiles dans les *hydropisies.* Le vératre noir est en effet un drastique qui peut contribuer à faire résorber les liquides épanchés en dehors des vaisseaux. C'est aussi un *purgatif drastique* qui réussirait surtout chez les personnes phlegmatiques et à tempérament torpide (Gubler) à la dose de 0,20 à 0,60 centigrammes. A cette dose la poudre est extrêmement purgative.

C'est vraisemblablement aussi à cette dérivation que l'Ellébore établit du côté du tube digestif qu'on doit rapporter les bons effets qu'on a pu en retirer dans les *dartres* étendues et rebelles. Ses propriétés *emménagogues* et *abortives* lui sont communes avec toutes les substances drastiques.

Quant à l'Ellébore blanc ou mieux au vératre blanc, ses propriétés physiologiques et thérapeutiques sont résumées dans son principal principe actif, dans la vératrine à l'étude de laquelle nous renvoyons. A la dose de 5 à 10 centigrammes le vératre blanc est purgatif; à une dose double ou quadruple (0,40-0,80) il provoque le vomissement.

MODE D'ADMINISTRATION ET DOSES DE L'ELLÉBORE NOIR. — La racine d'Ellébore en poudre se donne aux doses de 0,75 à 1 gramme comme purgatif. En infusion à la dose de 4 grammes pour 120 grammes d'eau. On a donné ce médicament sous d'autres formes encore, à l'état de teinture, d'extrait aqueux, d'extrait alcoolique, de vin, de vinaigre, etc., mais, répétons-le encore, l'Ellébore est un médicament tombé en désuétude.

ELLÉBORINE. Voy. ELLÉBORE.

ELLORRIO (Espagne, province de Biscaye). — Dans ce bourg, situé à 45 kilomètres de Bilbao, jaillissent des eaux *sulfatées mixtes* qui ont été analysées en 1829 par Higinio de Arenaza. Voici, d'après ce chimiste, la composition élémentaire de cette eau minérale dont la température est de 15 degrés centigrades.

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Sulfate de soude	0.637
— de chaux	0.419
Chlorure de calcium	0.053
Carbonate de magnésie	0.212
— de chaux	0.212
— de fer	0.121
Bitume	0.050
Silice	0.005
	1.709
	Cent. cub.
Gaz hydrogène sulfuré	886.6
— acide carbonique	12.9
	899.5

Les eaux d'Ellorio où il existe un établissement thermal assez convenable, sont utilisées en bains; elles sont employées spécialement et avec avantage dans le traitement des maladies de la peau.

ELMEN. (Empire d'Allemagne, royaume de Prusse, province de Saxe). — Elmen, village situé dans le voisinage de Salza, compte parmi les stations les plus connues et les plus fréquentées de l'Allemagne.

Elmen possède des sources *froides* (température 13 degrés centigrades), *chlorurées sodiques* d'un degré de minéralisation variable; dans le voisinage il existe plusieurs sources salines importantes qui enrichissent encore les ressources de l'établissement thermal; celui-ci est très bien installé d'ailleurs et les eaux qui l'alimentent sont, les unes réservées à l'usage intérieur, les autres sont distribuées aux diverses salles de bains.

Voici, d'après Steinberg, la composition analytique de l'eau chlorurée sodique usitée.

1° *En boisson.*

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Chlorure de sodium	21.434
— de potassium	0.067
— de magnésium	0.297
Bromure de magnésium	0.151
Iodure de sodium	traces
Sulfate de soude	0.269
— de magnésie	0.376
— de chaux	1.113
— de potasse	0.078
Carbonate de potasse	0.036
— de fer	0.022
Silice	0.004
	23.847
Gaz acide carbonique	37.4 cent. cubes.

2° *A l'extérieur.*

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Chlorure de sodium	39.860
— de potassium	0.120
— de magnésium	0.555
Bromure de magnésium	0.480
Iodure de sodium	traces
Sulfate de soude	0.468
— de magnésie	0.702
— de chaux	1.200
— de potasse	0.140
Carbonate de potasse	0.254
— de fer	0.053
Silice	0.005
	43.837
Gaz acide carbonique	45 cent. cubes.

On utilise à cette station, pour augmenter la richesse et varier l'emploi des sources chlorurées sodiques fortes d'Elmen, les eaux des salines des environs ainsi que leurs eaux mères. Celles-ci sont additionnées aux bains, suivant les indications, depuis un quart de livre jusqu'à plusieurs livres; remarquables par la quantité de bromure qu'elles renferment, elles ont la composition élémentaire suivante pour un litre :

	Grammes.
Chlorure de sodium	7.125
— de magnésium	137.500
Bromure de magnésium	141.265
Iodure de sodium	0.152
Sulfate de magnésie	11.248
Chlorure de manganèse	0.316
Chlorure de fer	0.122
Acide silicique	0.060
Bitume, matière extractive	0.360
Résidus salins	0.065
	298.213

Nous n'insisterons pas ici sur les vertus thérapeutiques des eaux d'Elmen; elles comprennent dans leur spécialisation, toutes les affections justiciables des eaux chlorurées sodiques fortes et des eaux mères. (Voyez ce mot). Disons que l'établissement thermal d'Elmen possède une installation pour les bains de vapeur saline.

ÉLŒOCÉROLÉS. Voy. CÉRATS.

ÉLŒOLÉS. Voy. HUILES et BAUMES.

ELÖPATAK ou **ARAPATAK**. (Empire d'Autriche, Transylvanie). — La station thermale d'Elöpatak offre aux malades qui la fréquentent des sources abondantes et richement minéralisées, la douceur d'un beau climat et les riants aspects d'un pays fort pittoresque.

Le village d'Elöpatak, situé à vingt kilomètres de Kronstadt, s'élève au milieu d'une belle vallée, qu'abritent des montagnes; cinq sources ferrugineuses bicarbonatées jaillissent sur son territoire, il existe en outre dans les environs des sources les unes salines et les autres riches en gaz carbonique. Les eaux ferrugineuses d'Elöpatak sont froides; elles sourdent à la température de 11 degrés centigrades; d'après les analyses de Schnell et Stomer, les deux sources utilisées en boisson auraient la composition suivante :

1° La *Stammbrunnen.*

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Bicarbonate de soude	1.045
Carbonate de chaux	0.959
— de magnésie	0.635
— de fer	0.169
Chlorure de sodium	0.024
— de potassium	0.024
Phosphate d'alumine	0.024
Silice	0.036
	2.916

2° La *Neubrunnen*.

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Bicarbonate de soude	0.751
Carbonate de chaux	1.127
— de magnésie	0.470
— de fer	0.247
Chlorure de sodium	0.055
— de potassium	0.016
Phosphate d'alumine	0.033
Silice	0.026
	2.725

Usages thérapeutiques. — On a fait ressortir avec raison l'heureuse alliance du principe ferrique avec les sels alcalins présentée par les eaux d'Elöpatak.

Aussi grâce à leurs moindre minéralisation sont-elles mieux tolérées par l'estomac que la plupart des autres eaux ferrugineuses et leur usage n'entraîne pas la constipation. Ce sont là de sérieux avantages qui recommandent, dans toutes les maladies justiciables de la médication ferrugineuse, l'emploi des sources d'Elöpatak où l'on applique d'ailleurs, grâce au voisinage des autres sources, de minéralisation différente, diverses médications selon les cas déterminés.

ELSTER (Empire d'Allemagne, royaume de Saxe). — La station d'Elster, située dans le voisinage de la frontière de Bohême, est très fréquentée pendant la saison thermale ; du 15 mai au 30 septembre de chaque année, elle reçoit plus de 5000 baigneurs. Il est vrai que tout concourt à la prospérité d'Elster : la situation du village, à 473 mètres d'altitude au milieu de montagnes boisées, bâtie dans une charmante vallée qu'arrose l'Ester Blanche; le climat froid mais salubre ; toutes les ressources désirables d'existence et de distraction ; l'aménagement des plus complets de l'établissement thermal; enfin le grand nombre des sources et la variété dans les moyens de la médication hydro-minérale.

Établissement thermal. — L'établissement de bains est situé à quelques minutes au nord du village, au pied des coteaux boisés du Brunnenberg; il se compose de deux grands bâtiments renfermant cinquante-deux cabinets pour les bains d'eau et d'un troisième réservé aux bains de boue avec quinze cabinets. Sans être luxueusement installé, l'établissement possède tous les appareils perfectionnés de l'hydrothérapie; il est alimenté au delà de ses besoins par les eaux indistinctement mélangées des sources minérales.

Sources. — On ne compte pas moins de *treize* sources sur le territoire d'Elster; six seulement sont utilisées. Voici leurs noms : — la *Marienbrunnen* autrefois *Trinkquelle,* source de Marie ou buvette; l'*Albertsbrunnen,* source d'Albert; la *Kœnigsbrunnen,* source du roi; la *Moritzquelle,* source de Maurice, qui est la plus ancienne et en même temps la moins minéralisée de toutes les fontaines; la *Salzquelle,* source de sel et la *Johannisquelle,* source de Jean. Ces deux dernières fontaines ont été découvertes en 1851 ; les quatre premières sont employées depuis le dix-septième siècle.

Toutes les sources émergent du terrain primitif, micaschiste, granit, gneiss; elles jaillissent à la température de 10 à 13 degrés centigrades; et leurs eaux *froides* sont *sulfatées sodiques ferrugineuses et gazeuses.* Les trois sources Marienbrunnen, Albertsbrunnen et Kœnigsbrunnen débitent 1640 hectolitres par vingt-quatre heures.

L'eau sulfatée sodique ferrugineuse des sources thermales présente les caractères physiques suivants: elle est limpide et très pétillante ; d'une odeur comparable à celle d'une pomme acide, son goût d'abord piquant et assez agréable devient salin et styptique ; elle laisse déposer à l'air un précipité ferreux. La densité varie de 1.005 (densité de la Marienbrunnen) à 1.00012 (densité de la Johanniusbrunnen).

Nous nous contenterons de faire seulement connaître ici la composition des sources les plus minéralisées d'Elster.

1° L'*Albertsbrunnen* renferme, d'après Stein, qui a fait l'analyse de ces fontaines en 1852, les principes élémentaires suivants :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Sulfate de soude	2.578
Chlorure de sodium	0.864
— de potassium	0.014
Carbonate de soude	0.478
— de chaux	0.083
— de magnésie	0.080
— de fer	0.032
	4.129

Gaz acide carbonique .... 576.6 cent. cubes.

2° La source *Marienbrunnen* ou Trinkquelle, d'après les récentes et dernières analyses de Flechsig (1871), renferme par 1000 grammes d'eau :

	Grammes.
Sulfate de soude	2.9475
Carbonate de soude	0.7269
Chlorure de sodium	1.8724
— de potassium	0.0149
Carbonate de chaux	0.2059
— de magnésie	0.2414
— d'oxyde de fer	0.0629
— de manganèse	0.0151
Silice	0.0440
	6.1310

Gaz acide carbonique libre .... 1371 cent. cubes.

3° La *Salzquelle* (analyse de Flechsig 1871) :

Eau = 1000 grammes.

Carbonate de soude	1.6849
Sulfate de soude	5.2620
Chlorure de sodinm	0.8276
— de potassium	»
Carbonate de chaux	0.1819
— de magnésie	0.1686
— d'oxyde de fer	8.0627
— de manganèse	0.0086
Silice	0.0823
	8.3250

Gaz acide carbonique libre .... 986 cent. cubes.

Usages thérapeutiques. — Les eaux d'Elster sont employées *intus* et *extra,* c'est-à-dire en boisson et en bains ; elles permettent en raison de leur plus ou moins grande richesse en principes salins et en fer, une grande variété dans leur administration à l'intérieur. Les bains sont préparés, comme il a été dit plus haut, avec l'eau des diverses sources ; quant aux bains de boue, ils sont composés avec des *boues* qui séjournent pendant l'hiver dans des réservoirs; ces boues sont ensuite employées en applications topiques.

L'eau des sources d'Elster est laxative, diurétique tonique et reconstituante et altérante; elle agit puissam-

ment sur les muqueuses et sur la peau; elle trouve ses principales indications et applications thérapeutiques dans les affections suivantes : la pléthore abdominale, les dyspepsies, les formes torpides de la scrofule et les maladies nerveuses engendrées par la chlorose et l'anémie.

Les boues d'Elster sont employées avec efficacité dans le traitement des paralysies rhumatismales et de certaines maladies articulaires; mais elles sont loin de donner les résultats des boues de Franzensbad (Voyez Franzensbad) et surtout de Dax en France.

Disons enfin qu'on peut suivre à cette station des cures de petit-lait.

ÉMANATEURS. Appareils imaginés pour distribuer dans les appartements des vapeurs médicamenteuses, goudron, eucalyptus, etc.

EMBRELLE (France, département du Cantal, arrondissement de Mauriac). — Aux environs du hameau de Baraquette, trois sources minérales connues sous le nom de fontaines de la *Baraquette*, du *Beil* et de la *Forest*, jaillissent de la roche primitive; leurs eaux *froides* et *ferrugineuses bicarbonatées* renferment comme principes essentiels des bicarbonates alcalins et du bicarbonate de fer; elles sont employées avec succès par les habitants de la région dans les engorgements viscéraux, dans les gastralgies, ainsi que dans la convalescence des fièvres paludéennes.

EMBROCATIONS. Les embrocations sont des fomentations faites à l'aide de préparations huileuses ou graisseuses. Par extension on a donné le nom d'embrocations à ces préparations elles-mêmes.

ÉMERALDINE. Le vert d'ANILINE.

ÉMÉTINE. Voy. IPÉCACUANHA.

ÉMÉTIQUE. L'émétique proprement dit est le tartrate double d'antimonyle et de potassium.

ÉMÉTIQUES. Le nom générique d'*émétiques* était donné autrefois à toute une classe de médicaments obtenus en faisant bouillir la crème de tartre avec certains corps et particulièrement les oxydes d'antimoine de bore, de bismuth, de fer, de cuivre.

Ces différents émétiques représentent les tartrates *borico-potassique, bismutho-potassique, ferrico-potassique, cupro-potassique* et surtout *antimonio-potassique* qui est l'émétique par excellence.

Les émétiques ont ceci de particulier, que le sel double de potasse et d'un autre corps est formé d'une molécule composée d'oxygène et de bore, d'antimoine, etc., formant un véritable radical oxygéné, l'*Antimonyle* SbO, le *Boryle* BoO, le *Ferryle* FeO, le *Cupryle* CuO et le *Bismuthyle* BiO. Ces sels forment donc des tartrates doubles de potassium et d'*Antimonyle*, de *Ferryle*, etc.

ÉMÉTO-CATHARTIQUES. Nom donné à la classe de médicaments qui agit à la fois sur l'estomac et l'intestin, produisant simultanément des effets vomitifs et purgatifs. L'ipécacuanha et le tartre stibié en représentent les principaux types.

EMMAÏS (Bains d'). Voy. TABABIEH.

EMMÉNAGOGUES. Classe de médicaments dont l'administration a pour effet de provoquer le flux menstruel. Toute substance qui agit directement sur l'utérus est un *emménagogue direct*, aloès, apiol, ergot, safran; seront au contraire des *emménagogues indirects* les médicaments qui agiront en augmentant la nutrition et par suite l'énergie de la vie.

ÉMODINE. L'une des matières colorantes de la *Rhubarbe*.

ÉMOLLIENTS. Médicaments topiques qui jouissent de la propriété d'amollir les tissus enflammés et de provoquer la résolution ou de hâter la suppuration.

EMPFING (Empire d'Allemagne, royaume de Bavière). — La station thermale d'Empfing se trouve près de Traunstein; elle n'est encore fréquentée que par un petit nombre de malades. Les eaux *bicarbonatées calciques* d'Empfing ont été analysées par Vogel, qui leur assigne la composition suivante :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Bicarbonate de soude	0.012
Chlorure de sodium	0.024
Azotate de potasse	0.012
Carbonate de chaux	0.176
— de magnésie	0.024
Matière extractive	traces
	0.248

EMPIRE CHINOIS. Nous ne possédons encore que des observations bien incomplètes sur la constitution géologique des diverses parties de l'Empire du Milieu. On sait cependant que les terrains volcaniques, bien qu'il n'y ait plus à notre époque aucun volcan en ignition, occupent un espace considérable dans cette immense contrée presque huit fois plus grande que la France. La Chine est d'ailleurs des plus riches en mines de toutes sortes : il n'y a peut-être pas une seule substance du règne minéral qui ne s'y rencontre; des mines inépuisables de houille et de sel gemme existent partout, et en maint endroit la terre exhale de l'hydrogène carboné. Il est donc légitime d'admettre, en raison de ces conditions géologiques, que l'Empire du Milieu possède des sources minérales aussi nombreuses que variées par leur thermalité et leur composition chimique.

Nous devons à Alibert (*Précis historiques sur les Eaux minérales les plus usitées*) la connaissances des principales sources qui jouissent d'une réputation générale dans tout le Céleste-Empire. Ainsi la fontaine thermale et sulfurée de *Hing-Tchou*, située au nord de Pékin, serait fréquentée par une foule énorme de malades; les grands seigneurs de la cour et les mandarins se rendraient à des eaux célèbres situées dans la Tartarie chinoise, de l'autre côté de la Grande-Muraille. On cite encore la source de *Hong-Chan*, qui jaillit non loin des rives du fleuve Jaune, dont les eaux seraient colorées en rouge par du sulfure de mercure. Un savant missionnaire, le P. du Halde, nous a raconté le séjour de Sa Majesté Impériale au mois de décembre 1691, à des bains d'eaux chaudes, situés près de Pékin.

Disons enfin que les Chinois qui ont d'excellents préceptes de médecine hydrologique, semblent accorder aux Eaux *thermales* beaucoup plus de vertus thérapeutiques qu'aux Eaux *froides*.

EMPLATRES. On comprend sous ce nom des médicaments de consistance solide, mais pouvant se ramollir sans couler, à une température modérée, telle que celle du corps humain. Leur composition varie suivant que cette dénomination s'applique aux emplâtres résineux ou *onguents emplâtres*, ou aux emplâtres proprement dits, ou *stéarates*. Nous renvoyons pour les premiers au mot ONGUENTS, où nous les étudierons plus à propos.

Les emplâtres proprement dits ont pour base de véritables savons de plomb, c'est-à-dire des combinaisons du plomb avec les acides produits par le dédoublement des corps gras *en présence de l'eau*, les acides margarique, oléique, stéarique, palmitique, etc. Ce sont alors les emplâtres simples. Dans les emplâtres brûlés, le dédoublement des corps gras en présence du plomb est produit par l'action seule de la chaleur, mais il s'accompagne de leur décomposition partielle, comme nous le verrons.

Comme exemple des emplâtres obtenus avec l'intermède de l'eau, prenons l'emplâtre simple, base la plus ordinaire des stéarates usités en médecine.

Tous les corps gras ne peuvent être employés pour la préparation d'un emplâtre possédant les qualités qu'on désire. Ainsi parmi les huiles végétales, l'huile d'œillette donne avec l'oxyde de plomb un savon gris, ce qui a peu d'importance, mais trop mou et de plus se desséchant à la longue, et se recouvrant d'une croûte cassante. L'huile de ricin donne une masse emplastique convenable mais un peu colorée. L'huile d'olives paraît mériter la préférence qu'on lui a accordée.

Parmi les corps gras d'origine animale, la graisse de porc, employée seule, donnerait un produit trop mou; mais mélangée en proportions convenables avec l'huile d'olives, elle communique à l'emplâtre la consistance voulue. C'est du reste ce mélange qui a été adopté par le Codex.

Les oxydes qui produisent le plus facilement la saponification sont les oxydes de plomb et parmi eux la litharge, à l'exclusion du massicot et du minium, le premier parce qu'il exige un temps plus long pour la préparation de l'emplâtre et le second parce que l'opération est prolongée outre mesure, probablement à cause de la décomposition que doit subir le minium (plombate de protoxyde), en perdant son oxygène pour être ramené à l'état de protoxyde. Les autres oxydes métalliques ne peuvent donner des emplâtres par la méthode ordinaire. On peut aussi employer le carbonate de plomb ou céruse qui, en perdant son acide carbonique, passe à l'éta d'oxyde de plomb et réagit comme lui sur les corps gras. Il va de soi que la litharge ou la céruse employées doivent être exemptes de tout mélange étranger.

EMPLATRE SIMPLE

Litharge pulvérisée	1
Axonge	1
Huile d'olives	1
Eau ordinaire	2

On met dans une grande bassine de cuivre, l'axonge, l'huile d'olives et l'eau. On fait liquéfier les corps gras, on ajoute la litharge en la faisant passer à travers un tamis et l'on remue avec une grande stapule de bois pour obtenir un mélange exact. On tient l'eau en ébullition en agitant continuellement les matières avec la spatule, jusqu'à ce que l'oxyde de plomb ait complètement disparu, et que la masse de rougeâtre qu'elle était d'abord ait acquis une couleur blanche uniforme et une consistance solide, ce dont on s'assure en jetant une petite quantité de masse emplastique dans l'eau froide et en la pétrissant entre les doigts. On laisse alors refroidir l'emplâtre jusqu'à ce qu'il soit maniable, et, tandis qu'il est encore chaud et mou, on le malaxe pour en séparer l'eau et on le roule en magdaléons (Codex).

Une précaution s'impose sévèrement à l'opérateur, c'est de n'employer pour une grande bassine qu'un très petit fourneau, dont il soit même facile de retirer le feu en temps opportun, car, sous l'influence de la décomposition des corps gras et surtout du dégagement d'acide carbonique dû à une petite quantité de carbonate de plomb que renferme toujours la litharge, il se produit dans la masse une tuméfaction considérable, qui, si la chaleur n'était pas subitement modérée, déterminerait un débordement des corps gras sur le feu. Quelles que soient les dimensions de la bassine, celle-ci risquerait d'être insuffisante sans cette précaution.

La fin de l'opération est indiquée par la présence de petites bulles d'air enveloppées d'une mince pellicule d'emplâtre et qui sont enlevées par le courant d'air chaud.

Il faut de plus veiller à ce que l'eau ne manque pas pendant l'opération, car la température du mélange s'élèverait immédiatement et déterminerait la décomposition de l'emplâtre. Si cet accident se produisait, il faudrait retirer la bassine du feu, laisser refroidir la masse et y ajouter de l'eau bouillante. Sans cette précaution l'eau se trouverait en contact avec un mélange emplastique chauffé accidentellement au-dessus de 100°, se vaporiserait et déterminerait des projections dangereuses. La proportion d'eau indiquée par le Codex est du reste suffisante dans la plupart des cas.

L'eau joue donc un double rôle dans la préparation de l'emplâtre. Elle tient lieu d'un véritable bain-marie en empêchant la température de s'élever au-dessus de 100° et par suite d'amener la décomposition ignée des corps gras et, de plus, elle est indispensable pour amener le dédoublement des corps gras en glycérine et acides sous l'influence de l'oxyde de plomb. On sait en effet que les corps gras sont des éthers qui ne peuvent donner naissance à leurs générateurs qu'en fixant les éléments de l'eau. Il se produit alors des acides stéarique, oléique, margarique, etc., qui se combinent à l'oxyde et de la glycérine qui reste en dissolution dans l'eau en excès, d'où on l'extrait facilement par évaporation du liquide.

Ainsi préparé l'emplâtre simple est donc un véritable savon de plomb, c'est-à-dire un composé de stéarate, margarate, oléate, etc. de plomb. Cette composition permettait d'admettre qu'on pouvait le préparer d'une façon plus rapide et par double décomposition comme on le fait pour les sels insolubles. On obtient en effet, d'après les indications de Gelis, un emplâtre analogue à l'emplâtre simple mais un peu plus sec, un peu plus friable, défauts que l'on peut corriger en y ajoutant un peu d'huile ou d'acide gras.

On le prépare avec

Savon blanc de Marseille	2
Acétate neutre de plomb	1
Eau	80

On dissout l'acétate et le savon dans l'eau bouillante, on mélange les liqueurs et on les agite jusqu'à ce

qu'elles se soient éclaircies. Le précipité qui s'est formé est recueilli, lavé à l'eau chaude et mis en magdaléons. La réaction chimique est très simple. Le savon blanc est un stéarate, palmitate, etc., de soude. Il forme avec l'acétate de plomb d'un côté de l'acétate de soude qui reste dans la liqueur et de l'autre des stéarates, etc., de plomb qui se précipitent.

La consistance sèche et cassante de cet emplâtre est due probablement à ce que l'emplâtre préparé par le procédé du Codex renferme toujours une certaine proportion de glycérine, qu'on ne peut trouver dans le premier, ainsi qu'une petite quantité d'oléine non saponifiée.

L'emplâtre simple est rarement employé seul, mais il sert à préparer tous les autres emplâtres à l'exception de l'emplâtre brûlé. Nous avons déjà vu qu'il entre dans la composition de l'emplâtre diachylon gommé; il sert aussi à préparer l'emplâtre mercuriel ou de Vigo, l'emplâtre de Nuremberg ou de minium camphré, l'emplâtre de Canet.

2° Le second type des stéarates est l'emplâtre brun ou Onguent de la mère Thècle, imaginé par une religieuse de l'Hôtel-Dieu. Nous le citons surtout comme exemple de saponification des corps gras par la chaleur seule plutôt que comme médicament employé.

On le prépare de la façon suivante :

Huile d'olives	10
Axonge	5
Beurre	5
Cire jaune	5
Suif de mouton	5
Litharge en poudre fine	5
Poix noire purifiée	1

On met toutes les matières grasses dans une grande bassine de cuivre et on les chauffe jusqu'à ce qu'elles dégagent des vapeurs. On ajoute alors par parties la litharge pulvérisée, en agitant continuellement avec une spatule de bois. On laisse le mélange sur le feu, en continuant d'agiter, jusqu'à ce que la matière ait pris une couleur d'un brun foncé; alors on ajoute la poix noire. Quand l'emplâtre est presque refroidi, on le coule dans un pot ou dans des moules garnis de papier (Codex).

Sous l'influence de la chaleur les corps gras se décomposent en donnant de l'eau, de l'acide acétique, de l'acide carbonique, de l'oxyde de carbone, des carbures d'hydrogène et des acides gras. Comme l'eau fait ici défaut la glycérine ne peut être régénérée et on observe la formation d'un de ses dérivés, l'*Acroléine*, qui se fait remarquer par l'action irritante qu'elle exerce sur les yeux. Ces acides gras se combinent avec l'oxyde de plomb que l'on ne doit pas ajouter trop tôt car il serait réduit à l'état métallique et la combinaison serait imparfaite.

Les précautions à prendre sont des plus minutieuses. La préparation doit être faite en plein jour, car les carbures d'hydrogène qui se dégagent, surtout vers la fin de l'opération, sont extrêmement combustibles et s'enflammeraient à l'approche d'une lumière et ce qui déterminerait la combustion de la masse entière. La bassine doit être de dimension considérable car la masse se boursoufle beaucoup et risquerait de déborder.

Cet emplâtre est d'une consistance ferme et de couleur brune foncée. Il est essentiellement formé de stéarate, butyrate, palmitate, etc., de plomb, puis des produits de décomposition de ces savons, les acétones étudiées par Bussy sous les noms de stéarone, oléone, etc.

Il renferme aussi de l'acétate de plomb qui le blanchit parfois si l'on n'a pas soin d'ajouter la poix noire en dernier lieu. On y trouve le plus souvent du plomb métallique provenant d'une réduction partielle de l'oxyde plombique.

Cet emplâtre était autrefois très employé comme suppuratif dans le traitement des furoncles. Il est aujourd'hui presque tombé dans l'oubli.

EMPOISONNEMENTS. Voy. Poisons.

EMS (Empire d'Allemagne, *grand-duché de Nassau*). — De toutes les stations thermales de l'Allemagne dont la réputation est européenne, Ems est sans contredit la plus connue et la plus célèbre. Elle doit sa célébrité aux souverains et aux diplomates des grands et petits États d'outre-Rhin qui pendant ces cinquante dernières années se sont rencontrés dans cette ville d'eaux pour décider parfois des destinées de l'Europe; aussi le nom d'Ems se retrouve-t-il constamment dans les annales de la diplomatie des temps modernes; quant à la prospérité de cette station, l'abondance et la valeur curative de ses nombreuses sources la garantissent contre les caprices de la mode.

Historique et topographie. — Le bourg d'Ems, d'une population permanente de 2400 habitants, se trouve à 6 kilomètres de Coblentz, à 10 kilomètres de Nassau et à 48 kilomètres de Wiesbaden; il est désigné dans les anciens ouvrages sous les noms d'*Eimetz*, *Embesse* ou bien encore d'Empst et Embs; de même qu'on ignore les origines étymologiques de ces diverses dénominations, on en est réduit à supposer, sans aucune preuve à l'appui, que les *Fontes calidi Mattiaci* dont parle Pline sont les sources minéro-thermales de cette localité. Dans tous les cas, il est certain que les Romains connaissaient et utilisaient ces eaux chaudes; à défaut de ruines d'anciens thermes on trouve tout aux alentours des fontaines, une grande quantité de poteries entre autres vestiges indiquant l'établissement d'une colonie romaine. Durant toute la période du moyen-âge, ces eaux furent également fréquentées; mais ce n'est, en réalité, que dans notre siècle que cette station a commencé à être connue de l'Allemagne pour acquérir bientôt une renommée européenne.

Depuis l'année 1820, Ems est le rendez-vous des empereurs, des rois et des princes régnants de l'Europe centrale qui y ont attiré à leur suite toute la noblesse allemande; durant les deux mois et demi que dure la saison thermale, la petite ville, composée en grande partie d'hôtels et de maisons meublées, réunit dans ses murs tous les échantillons de l'aristocratie teutonne; elle ne reçoit pas moins de dix à douze mille baigneurs, appartenant presque tous aux classes les plus élevées de la société.

A vrai dire, la station thermale d'Ems mérite cette fortune exceptionnelle par l'accord des sites les plus délicieux avec la réunion des moyens propres à satisfaire aux exigences du grand monde. Le bourg est bâti à 94 mètres au-dessus du niveau de la mer, au pied N.-O. de la pointe de Taunus, sur les bords de la Lahn, dans une riante vallée abritée contre les vents de l'Ouest et du Nord; le climat qui règne dans cette vallée étroite, encaissée entre des roches schisteuses et sans autre ouverture qu'au Midi, est un des plus doux de l'Europe centrale. Les environs d'Ems offrent aux baigneurs des

promenades ravissantes et des excursions attrayantes telles que l'ascension de la *Bacderlée* ou Mooshütte; des terrasses et du sommet de cette montagne de schiste argileux, remarquable par ses escarpements en forme de pointes, on découvre de magnifiques points de vue sur la vallée de la Lahn; plus loin, ce sont les hauteurs boisées du *Kemmenau*, les ruines du château de *Sporkenburg*, la fonderie d'argent de Silberschmelze, etc.

Établissement thermal. — Il existe à Ems *trois établissements* de bains; le principal appelé le *Curhaus* est installé dans le château du grand-duc; il renferme environ trois cents chambres et cent quarante cabinets de bains; le *Curhaus* où jaillissent quatre des principales sources est exploité par l'État, tandis que les deux autres établissements, de création plus récente, appartiennent à l'industrie privée; l'un, le *Nassauer Holf* contient vingt-cinq cabinets de bains; le second installé dans l'hôtel garni du *Prince de Galles* ne renferme que quatorze cabinets. Enfin ces établissements sont complétés par le *Cursaal* construit en 1839; relié au Curhaus par une galerie ornée de boutiques, le *Cursaal* « meublé avec un grand luxe et peu de goût, contient une salle de bal, des salles à manger, un café; un jardin le *Curtgarden* en dépend. Il est ouvert gratuitement aux étrangers à toute heure du jour (Joanne et Le Pileur). »

Sources. — Les nombreuses sources d'Ems jaillissent sur les deux rives de la Lahn et jusque dans le lit même de la rivière; elles émergent, à des températures différentes (de 29°,5 C. à 47°,5 C.) du terrain de transition; les fontaines de la rive droite sortent isolement des cavités d'un roc de grauwacke.

Malgré leur dissemblance de température, toutes les sources présentent exactement les mêmes propriétés physiques et la même composition chimique; leurs eaux sont *thermales, bicarbonatées chlorurées sodiques et gazeuses.*

Ems possède plus de vingt sources dont voici les principales :

1° La *Kranchenbrunnen* ou simplement *Kranchen* (source du Robinet), dont la température est de 29°,5 C. et la densité de 1,00293; elle débite par vingt-quatre heures 28 hectolitres d'eau ayant, d'après les analyses de Frésenius (1872), la composition suivante :

Eau = 1000 grammes.

Bicarbonate de soude	1.979016
— d'ammoniaque	0.002352
— de lithine	0.004047
de magnésie	0.206985
de chaux	0.216174
de strontiane	0.002343
de baryte	0.001626
d'oxyde de fer	0.001989
— de manganèse	0.000173
Chlorure de sodium	0.983129
Iodure de sodium	0.000022
Bromure de sodium	0.000340
Sulfate de soude	0.033545
— de potasse	0.036773
Phosphate de soude	0.001459
— d'alumine	0.000146
Acide silicique	0.049742
	3.519531

Gaz acide carbonique libre........ 597.48 cent. cubes.

2° La *Kesselbrunnen* ou source de la Chaudière, dont la température est de 40°,2 C. et la densité de 1,00310; le débit par vingt-quatre heures est de 1176 hectolitres; ses eaux renferment par 1000 grammes les principes élémentaires suivants :

	Grammes.
Bicarbonate de soude	1.989682
— d'ammoniaque	0.007104
— de lithine	0.005739
— de magnésie	0.182481
— de chaux	0.219605
— de strontiane	0.001815
— de baryte	0.001241
— d'oxyde de fer	0.003258
— de manganèse	0.000330
Chlorure de sodium	1.031306
Iodure de sodium	0.000035
Bromure de sodium	0.000454
Sulfate de soude	0.015554
— de potasse	0.043694
Phosphate de soude	0.000540
— d'alumine	0.000200
Acide silicique	0.048540
	3.551558

Gaz acide carbonique libre......... 553.16 cent. cubes.

3° La *S. Fürstenbrunnen* ou source des Princes, dont la température est de 35°,2 C. et la densité de 1,00312.

4° La *Bubenquelle* ou source des Garçons dont le débit est de 258 litres par vingt-quatre heures.

5° La *Neuquelle* ou source Nouvelle, qui est la plus chaude des sources d'Ems; sa température est de 47°,5 C. et sa densité de 1,00314; elle débite par vingt-quatre heures 5040 hectolitres d'après Rotureau, et renferme, selon les résultats analytiques de Frésenius (1872), les éléments suivants :

Eau = 1000 grammes.

Bicarbonate de soude	2.052761
— d'ammoniaque	0.008215
— de lithine	0.0055 6
— de magnésie	0.210350
— de chaux	0.220435
— de strontiane	0.001516
— de baryte	0.000981
— d'oxyde de fer	0.003985
— de manganèse	0.000334
Chlorure de sodium	0.927149
Iodure de sodium	0.000004
Bromure de sodium	0.000480
Sulfate de soude	0.041500
— de potasse	0.044151
Phosphate de soude	0.000368
— d'alumine	0.000209
Silice	0.047472
	3.565446

Gaz acide carbonique libre......... 440.5 cent. cubes.

L'eau des sources thermales d'Ems, est claire et parfaitement limpide, examinée à la sortie des fentes du rocher; elle conserve longtemps cette limpidité, surtout si elle est renfermée dans des vases bien clos; incolore en petite quantité, et vert de mer prise en masse, elle est onctueuse au toucher et possède une saveur alcaline plus ou moins marquée suivant les sources et piquante surtout au *Krünchen.* Exposée à l'air, cette eau devient bleuâtre en se refroidissant, précipite un sédiment de couleur cannelle et se couvre de pellicules blanchâtres en dégageant des bulles de gaz inodore. Cette crasse pulvérulente n'est autre que du carbonate à peu près pur, abandonné par le dégagement d'un excès d'acide carbonique.

Les sources laissent dégager par intermittence des

bulles de gaz qui viennent crever à la surface en bouillonnant, tandis qu'il se forme dans les bassins des concrétions très dures disposées en couches lamelleuses. Ces incrustations engorgent rapidement les tuyaux de distribution et on est forcé d'y veiller constamment pour empêcher l'oblitération de ces conduits. D'après les travaux analytiques de M. Terreil, ces concrétions sont presque exclusivement constituées par du carbonate de chaux; ainsi elles renferment sur 100 parties :

Carbonate de chaux	88.58
Carbonate de magnésie	4.35
Silice.... / Alumine..	2.66
Peroxyde de fer	0.84
Chlorure de sodium.... / Carbonate de soude.... / Sulfate de soude...... / Substances organiques.	0.60
Eau	2.91
	99.94

Enfin, il se forme dans les bassins de captage ainsi que sur les parois des rochers d'où jaillissent les sources des conferves d'une couleur verte ou brune. Ces conferves ont la consistance d'une sorte de bouillie informe; Montagne en a fait une variété nouvelle du genre *Hygrocopis*, *l'H. amisiana* (*Ann. de la société d'hydrologie*, t. V).

Mode d'emploi. — Les eaux d'Ems sont employées *intus* et *extra*; trois sources, la Kesselbrunnen, la Kranchen et la Fürstenbrunnen sont utilisées en boissons; leurs eaux agréables au goût sont d'une digestion plus facile que les autres; l'eau se boit le matin à jeun à la dose d'un litre à un litre et demi; elle est bue à la température de la source (25 à 38 degrés centigrades).

Toutes les autres sources servent indistinctement pour l'usage des bains, des douches et des inhalations; l'eau qui sert à l'alimentation des divers établissements se recueille pendant la nuit dans de vastes réservoirs où elle se refroidit. Disons enfin que la fontaine Bubenquelle constitue une véritable douche ascendante naturelle; elle jaillit à près d'un mètre de hauteur du fond d'un bassin en une colonne d'eau de 11 millimètres de diamètre.

Action physiologique et thérapeutique. — La boisson et le bain résument la pratique thérapeutique d'Ems; l'appropriation des eaux de cette station, suivant Durand-Fardel, répond à peu près à celle des eaux de Royat; mais il serait difficile en tous cas de pouvoir établir un parallèle précis entre ces deux stations.

Le Dr Vogler (*De l'usage des Eaux minérales*, 1841) a ramené en un ordre uniforme d'action les nombreuses sources d'Ems dont chaque fontaine avait été dotée par la tradition ignorante de propriétés spéciales. Les eaux d'Ems déterminent souvent la constipation, l'embarras gastrique, la fièvre thermale et la poussée. Les principaux effets immédiats de son ingestion se traduisent par de la transpiration cutanée et par l'augmentation des urines; celles-ci ne se troublent ni ne se colorent davantage, mais elles s'alcalinisent d'une façon notable; au bout de plusieurs jours et selon l'idiosyncrasie des sujets, la constipation s'établit et il survient des phénomènes d'irritation, surtout du côté des voies gastro-intestinales; mais ces divers symptômes dus à l'action des eaux prises à l'intérieur à des doses progressivement croissantes, cèdent rapidement avec la cessation de la médication; dans tous les cas, comme l'a fait remarquer A. Becquerel, on ne voit pas survenir sous leur influence ces accidents qu'on a trop volontiers peut-être sigmatisés du titre de cachexie alcaline ou sodique.

Les bains d'Ems, dont les sources tiennent le milieu entre les eaux fortes et les eaux faibles de la même classe, déterminent le même jour de leur administration un état caractérisé par de l'agitation, de l'insomnie, par l'accélération du pouls et même par un léger mouvement fébrile momentané; sous l'influence de leur usage continu, les phénomènes d'acuité s'exaspèrent, il survient de la fièvre thermale, et l'on peut observer les phénomènes de la poussée qui s'accompagne d'éruption de furoncles.

Mais ainsi que le disent avec raison les auteurs du *Dictionnaire des Eaux minérales*, toutes les eaux minérothermales, administrées à la température de 35, 36 et 37 degrés centigrades provoqueraient des symptômes semblables, auraient les mêmes inconvénients, conduiraient à de la fatigue et à de la courbature, voire même à un défaut d'assimilation et à l'amaigrissement par l'action continue de bains pertinemment chauds. Cependant, si l'usage des bains d'Ems ne saurait, d'après ces auteurs, revendiquer une spécialisation décisive, il est incontestable que ces bains d'eau bicarbonatée sodique font par absorption du liquide passer dans le sang une certaine quantité de soude qui est ensuite éliminée par les urines.

Rotureau (*Des principales eaux minérales de l'Europe*) reconnaît aux eaux d'Ems, en raison de la présence du chlorure de sodium dans les principes fixes, une action complexe qui les distingue nettement des bicarbonatées sodiques franches; moins résolutives que ces dernières, elles sont plus toniques et conviennent particulièrement chez les malades dont le sang est peu plastique, tandis que les eaux bicarbonatées de Vichy, s'adressent plus spécialement aux malades franchement sanguins.

Enfin ces eaux qui provoquent parfois l'hémoptysie chez des malades imprudents ou mal dirigés, passen pour avoir une action sédative sur le système nerveux. Elles réussissent du moins dans certaines affections nerveuses sous forme de bains pris à une température modérée. C'est là encore, dit Le Pileur, une appréciation différentielle à faire entre Ems et Vichy, dont les eaux, par leur action sur le sang, disposent quelquefois aux accidents nerveux.

Toutes les guérisons obtenues à Ems, a écrit le docteur Spingler (*Études balnéologiques sur les thermes d'Ems*, 1855), peuvent être ramenées à la classe des affections catarrhales chroniques.

C'est bien là, en effet, la spécialisation des eaux d'Ems qui ont une action curative incontestable dans les catarrhes soit avec simple sécrétion soit avec persistance d'un certain degré d'inflammation chronique.

Le catarrhe pulmonaire chronique tient le premier rang parmi les affections de ce genre traitées à cette station; de même, les bronchites et les laryngites chroniques même avec un certain degré d'irritation s'amendent ou guérissent par l'usage des eaux. Le traitement est surtout interne, c'est-à-dire essentiellement médicamenteux. D'après Spingler, l'action *spéciale* de ces eaux serait comparable à celle du mercure contre la syphilis, de l'iode contre les scrofules. Mais agissent-elles avec plus d'efficacité que les eaux sulfurées?

Voici ce qu'il est possible d'établir, dit Durand-Fardel,

non pas au point de vue de la comparaison théorique et analytique, mais au point de vue des indications qui peuvent recommander l'une de préférence à l'autre. On a vu que les eaux *sulfureuses* constituaient une médication dans laquelle l'excitation tenait une place notable et qu'elles se trouvaient d'autant mieux indiquées que la constitution était plus faible ou plus lymphatique. Les eaux d'*Ems*, beaucoup moins excitantes, puisque Vogler assure que c'est à la douceur comparative de ces eaux et à la méthode de leur emploi qu'elles doivent leur réputation dans les affections de la poitrine en général, les eaux d'Ems remplaceront utilement les eaux sulfureuses dans les cas où le tempérament plus pléthorique, la constitution plus névropathique, feraient redouter l'usage de ces dernières.

De telles conditions d'organisation contre-indiquent tout traitement thermal, lorsqu'elles atteignent un certain degré; mais dans beaucoup de circonstances elles se prêtent à l'emploi des eaux d'Ems. J'ajouterai à cela l'existence de phénomènes dyspeptiques ou gastralgiques. Sans doute, les eaux sulfureuses sont propres à relever un estomac affaibli, à rendre l'appétit perdu; et Bordeu avait, avec juste raison, insisté sur cette part importante de leur action, dans les affections catarrhales graves ou compliquées. Mais dans les dyspepsies avec altération des sécrétions gastro-duodénales, les eaux sulfureuses demeurent le plus souvent impuissantes : l'action toute spéciale à ce sujet des eaux bicarbonatées sodiques doit être alors invoquée. Il en sera de même s'il existe un état névropathique douloureux de l'estomac (gastralgie), circonstance où les eaux de Vichy elles-mêmes sont souvent inapplicables à cause de leur trop grande activité, mais où les eaux d'Ems conviennent beaucoup plus sûrement.

Spingler recommande encore d'une façon toute spéciale les eaux d'Ems dans le catarrhe sec de Laënnec qui accompagne l'emphysème et est cause de la dyspnée; mais les médecins de cette station ont été jusqu'à prétendre guérir la phthisie; ainsi Vogler pense que les eaux d'Ems, altérantes et fondantes, sont propres à amener la dissolution et la résorption des tubercules. Tout en rejetant ces prétentions, car il est manifestement établi que le tubercule lui-même échappe à l'action des eaux minérales, on ne saurait contester que, dans la phthisie au premier degré, on obtient par l'emploi de ces eaux des résultats favorables; si l'on tient compte des bons effets obtenus dans les affections catarrhales des bronches et du larynx, on s'explique que la terrible maladie, dans ses débuts, puisse être heureusement modifiée ou enrayée dans sa marche. Trousseau et Lasègue recommandent les eaux d'Ems dans cette forme de phthisie où les malades sont sujets aux congestions sanguines, aux épistaxis, aux oppressions, aux palpitations, à l'enrouement et à l'aphonie. Ici ce n'est plus le système lymphatique, c'est le système sanguin qui domine. Vogler conseille également les eaux d'Ems aux individus qui joignent à la cachexie tuberculeuse une grande affectibilité, un vif éréthisme du système vasculaire. Dans les cas de ce genre, dit Durand-Fardel, les eaux *sulfurées* seraient sûrement nuisibles; et les eaux d'Ems elles-mêmes réclament une grande prudence dans leur administration.

Dans les catarrhes des voies digestives où Vichy est trop excitant, les eaux d'Ems trouvent leur application par la combinaison de la médication interne et externe; elles sont efficaces dans les congestions chroniques du foie, dans les hépatites chroniques, dans l'hyperthrophie du foie sans lésion organique proprement dite; de même, elles améliorent ou guérissent complètement les catarrhes chroniques des voies urinaires et des organes génitaux chez l'homme et la femme.

Dans le traitement des affections utérines, qu'on ait affaire à une inflammation chronique de l'organe ou de ses annexes, avec ou sans engorgement ou bien à ces métrites si rebelles entretenues par des récidives de congestion, les eaux d'Ems agissent comme résolutives, toniques et reconstituantes. C'est grâce à cette même action qu'elles guérissent l'aménorrhée et la dysménorrhée, que ces états morbides dépendent ou non d'une lésion matérielle.

Le docteur Spingler rattache le traitement de l'*aménorrhée torpide*, de l'*engorgement* ou *induration chronique de l'utérus*, de la *dysménorrhée névralgique* et des *blennorrhées de l'utérus*, à la *douche ascendante naturelle* d'Ems, autrement dit la *Bubenquelle* ou source des Garçons. Cette source qui n'est autre chose qu'un jet naturel jaillissant à un mètre environ de hauteur et à 25 degrés Réaumur possède une réputation particulière contre la stérilité; c'est en vain que depuis longtemps les médecins de la station protestent contre cette prétendue propriété pour mettre un frein à l'ardeur des femmes qui viennent s'y soumettre. Ces douches sont en effet, dans beaucoup de cas, beaucoup plus nuisibles qu'utiles; à vrai dire, la *douche ascendante* d'Ems au lieu d'être une médication thermale n'est qu'un moyen brutal dont il n'est pas nécessaire de faire ressortir les inconvénients et même les dangers.

« Il semble, dit Durand Fardel (*loc. cit.*), que les eaux d'Ems prises sous forme de traitement général, usage interne et bains avec ou sans l'inévitable *Bubenquelle*, devraient emprunter à la douceur de leur action physiologique, tellement vantée par les médecins allemands, une indication importante dans beaucoup de cas où la réaction fluxionnaire ou névropathique de l'utérus est à craindre.

En effet le Dr Ibelle recommande beaucoup les eaux d'Ems dans l'hystéricisme, dans l'hypertrophie simple de l'utérus accompagnée de symptômes hystériques, enfin dans tous les désordres nerveux du système utérin.

Les eaux d'Ems trouvent encore des applications dans la diathèse urique avec toutes ses variétés ainsi que dans les affections goutteuses; mais, suivant Becquerel, ces eaux ne seraient pas véritablement antigoutteuses et ne doivent être employées dans le traitement de la goutte que comme diminutifs des eaux de Vichy.

Dans la chlorose, Ems, serait utile comme traitement de préparation au double titre de moyen agissant sur le système digestif et sur le système utérin. Lorsqu'après un séjour à Ems ces malades, dit Durand-Fardel (*loc. cit.*) sont soumis à la médication par les ferrugineux, ou bien lorsqu'ils sont envoyés dans un climat où l'air et le soleil deviennent des succédanés du fer, alors les résultats sont admirables.

Les Allemands se rendent encore à Ems pour la pléthore abdominale et les affections qui s'y rattachent (*engorgement du système de la veine porte, hémorrhoïdes*, etc.). On pratique encore à cette station le traitement de l'obésité en faisant la *cure de réduction*, traitement interne avec les bains de vapeur, *la douche en pluie, le massage et un régime diététique approprié.*

Autrefois, dans le siècle dernier, les eaux d'Ems étaient spécialement employées dans le traitement du rhumatisme chronique ; aujourd'hui il ne s'y rend guère de rhumatisants. C'est qu'autrefois les bains étaient pris à Ems aussi chauds et aussi prolongés qu'ils pouvaient être supportés. A peine sortis de l'eau, les malades étaient transportés dans un lit où l'on excitait des sueurs abondantes. Aujourd'hui les bains sont tempérés, de courte durée et n'agissent plus de la même manière. C'était exactement la médication du Mont-Dore qui se faisait alors à Ems (Durand-Fardel).

La saison thermale commence à Ems, où il existe des établissements spéciaux pour *bains d'air comprimé* et les *cures de petit-lait*, à la fin du mois de juin et se prolonge jusqu'à la mi-août.

Les eaux d'Ems peuvent être transportées ; elles sont expédiées en très grande quantité dans toute l'Allemagne.

ÉMULSINE. Voy. AMANDES.

ÉMULSIONS. Ce sont des médicaments liquides présentant ordinairement la couleur et l'opacité du lait, mais pouvant offrir d'ailleurs, suivant les matières employées, une coloration toute différente. Ils sont formés d'eau comme véhicule, tenant en suspension des matières grasses ou résineuses à l'aide d'une substance intermédiaire naturellement contenue dans les produits destinés à être émulsionnés ou qu'on ajoute pour remplir le même but. Le type des émulsions naturelles est le lait des mammifères dont les globules graisseux, qui se séparent peu de temps après la traite, sont tenus en suspension par des liquides albumineux, le sérum et le plasma.

Il en est de même des émulsions que l'on prépare avec les semences émulsives ou huileuses, telles que les amandes, les semences de concombre, de pastèque, de melon, de potiron, les pistaches, etc. Ici le liquide albumineux est représenté par l'albumine végétale.

D'autres fois au contraire, la substance médicamenteuse ne pourrait en présence de l'eau rester en suspension même pendant un temps très court à cause de la différence de densité. On est obligé de recourir à une matière pouvant fournir l'équivalent du sérum ou de l'albumine végétale et communiquer au liquide une viscosité telle que le corps puisse être émulsionné, au moins pendant le temps nécessaire à l'administration de ce remède composé.

Comme exemple des émulsions vraies ou naturelles nous citerons le sirop d'orgeat ou sirop d'amandes du Codex. On le prépare avec :

Amandes douces	500
— amères	150
Sucre	3.000
Hydrolat de fleurs d'oranger	250

Les amandes doivent être débarrassées de leur épisperme qui jaunirait le liquide et introduirait des matières cellulosiques tout au moins inutiles, en les jetant dans l'eau bouillante pendant quelques minutes, les pressant entre les doigts pour enlever les cotylédons, et laissant ensuite ceux-ci tremper quelque temps dans l'eau froide. On les essuie, on les sèche et on les pile au mortier de marbre avec 750 de sucre et 125 d'eau. La pâte ainsi obtenue est délayée avec le reste de l'eau et passée avec expression à travers une toile. On ajoute ensuite à l'émulsion le reste du sucre qu'on fait fondre au bain-marie, puis, au moment de passer, l'hydrolat de fleurs d'oranger.

La température du bain-marie ne doit pas dépasser 40° pour éviter la coagulation de l'albumine.

Les amandes renferment 54 p. 100 d'huile et 24 p. 100 d'albumine outre 3 parties de gomme. C'est à l'aide de cette albumine que l'huile extraite de ses cellules déchirées par la trituration, reste en suspension. La quantité de sucre ajoutée contribue aussi par la viscosité qu'il communique au liquide à empêcher cette huile de monter trop rapidement à la surface, en maintenant ses globules dans un état de division tel que leur réunion soit extrêmement lente. Quoi qu'on fasse du reste, les émulsions de ce genre finissent toujours par se séparer en deux couches, dont l'une, la supérieure, entraîne la matière grasse. C'est ce phénomène qui, dans le lait, donne lieu à la production de la crème qui renferme la plus grande partie des globules butyreux du lait. On peut remédier momentanément à cet inconvénient par l'agitation au moment même où l'on doit se servir de l'émulsion.

On emploie diverses substances pouvant sinon empêcher complètement cette séparation, du moins la retarder pendant un temps assez long, et dans la préparation du looch blanc du Codex qui n'est qu'un sirop d'orgeat dont les composants, tout en étant les mêmes, sont dans des proportions un peu différentes, on se sert de la *gomme adragante* pulvérisée. Cette gomme, qui exsude de l'*Astragalus verus* communique au liquide une viscosité assez grande, mais de plus elle paraît avoir une action tout autre, due surtout à la présence de lamelles colloïdales qui se développent en présence de l'eau. Aussi est-il bon d'employer la gomme entière et ne pas filtrer le mucilage. Il résulte des expériences de Duclaux (*Bourgoin, Pharm. gal.*) que 50 centigrammes de gomme adragante traités par 100 parties d'eau donnent les résultats suivants avec le double de leur poids de matière grasse liquide.

Gomme entière non filtrée...	Séparation à peine sensible.
— — filtrée.......	— de 1/10 d'huile.
— en poudre non filtrée.	— de 2/16.
— — filtrée.....	— de la moitié.

Cette propriété de la gomme adragante la fait employer pour la préparation des émulsions artificielles, c'est-à-dire pour la suspension dans un liquide aqueux de substances huileuses ou résineuses. La gomme est mise en contact avec une petite quantité d'eau, puis quand le mucilage est fait on ajoute l'huile par petites parties et successivement la quantité d'eau prescrite. On emploie généralement 50 centigrammes de gomme adragante par 30 grammes d'huile.

La gomme arabique donne également de bons résultats soit en poudre, soit en mucilage. D'après les travaux de Gerrard (*Pharmaceutical Journal*, 2 octobre 1880), quand elle est de première qualité et bien blanche, elle serait même préférable à la gomme adragante.

Les émulsions faites avec cette gomme auraient l'aspect blanchâtre que l'on recherche, et l'huile y serait assez bien divisée pour ne pas se séparer même après un ou deux mois. Voici l'une des formules qu'il indique :

Huile de foie de morue	4
Poudre de gomme arabique	1
Sirop	1
Eau	8

Mélangez la gomme avec l'huile, ajoutez 2 litres

d'eau, triturez jusqu'à ce que l'émulsion soit formée, ajoutez alors le reste de l'eau, le sirop et aromatisez avec de l'essence d'amandes amères. On peut reprocher à cette formule la grande quantité de gomme qui communique au liquide une viscosité trop grande.

On peut remplacer ces gommes par le jaune d'œuf. Celui-ci renferme une petite quantité de matière grasse et une quantité beaucoup plus considérable de matières albuminoïdes qui jouent vis-à-vis des corps liquides à diviser le même rôle que l'albumine végétale des semences émulsives. Un jaune d'œuf suffit pour 30 gr. environ d'huile.

Le blanc de l'œuf, plus riche en albumine que le jaune, agit comme lui et donne même des émulsions plus stables.

Certaines substances agissent fort énergiquement sur les corps gras pour les émulsionner. Telles sont les teintures de *quillaya smegmadermos* et de *polygala senega* qui doivent cette propriété à la *saponine* que renferment ces plantes.

Le quillaya a été employé pour la première fois par Lebeuf, en 1850, et le polygala par Collier, en 1880. Le savon agirait de la même façon, mais il communique à l'émulsion une saveur désagréable et de plus il ne donne pas un produit très stable.

Les résines s'émulsionnent plus difficilement que les corps gras liquides. Il faut les triturer longuement. Le mieux serait de les additionner de teintures de quillaya ou de polygala qui sont plus efficaces que les gommes ou le jaune d'œuf.

Quant aux matières solides, telles que la cire, le beurre de cacao, le blanc de baleine, on réussit pour le mieux en dissolvant ces matières dans un peu d'huile et en les divisant ensuite dans un liquide mucilagineux.

Malgré toutes les précautions prises et quel que soit le soin apporté à leur préparation, les émulsions se séparent en peu de temps. Le corps gras vient à la surface et surnage le liquide. De plus, quand elles sont préparées avec des amandes, elles fermentent très rapidement. Aussi faut-il ne les préparer qu'au moment où l'on doit s'en servir.

Notons qu'aux émulsions de semences huileuses il faut éviter d'associer des acides, des liqueurs alcooliques, toutes substances pouvant coaguler l'albumine végétale et par suite détruisant l'émulsion. Pour la même raison il faut éviter d'élever la température au point où la chaleur agirait également sur l'albumine.

ENCENS (Oliban, Olibanum), de l'hébreu *Lebonah*, Encens.

L'Encens est un produit d'exsudation d'arbres appartenant à la famille des Térébinthacées et au genre *Boswellia*, mais sans qu'on ait pu déterminer bien nettement encore à quelle espèce il est dû.

Les *Boswelia* sont rangés par H. Baillon dans la tribu des *Burserées*, caractérisées par un gynécée à carpelles unis inférieurement en un ovaire pluriloculaire, des loges biovulées, des ovules descendants à micropyle regardant en haut et en dehors, des graines sans albumen et des feuilles composées.

Le genre *Boswellia* est caractérisé par des fleurs hermaphrodites, pentamères. Calice gamophylle, imbriqué, à cinq dents; corolle à pétales plus longs, imbriqués et étalés. Étamines au nombre de dix, insérées sous un disque charnu, annulaire et bisériées, à filets libres, à anthères introrses, biloculaires. Ovaire sessile, bi ou triloculaire, style court, à extrémité stigmatique, capitée, bi ou trilobée. Ovules collatéraux au nombre de deux. Le fruit est une drupe, bi ou trigone, à angles obtus (*Euboswellia*) ou saillants (*Triomma*), exocarpe,



Fig. 434. — Boswelia Carterii.

se séparant en deux ou trois valves. Noyaux deux, trois insérés à l'angle central des ailes. Graines solitaires dans les noyaux, comprimées, marginées; embryon sans albumen, condupliqué, à cotylédones multifides. Arbres à baume, feuilles alternes, imparipennées, caduques. Fleurs disposées en grappes terminales ou axillaires (Asie australe et occidentale. Malacca, Afrique tropicale) (H. Baillon, *Hist. des pl.*).

Pour déterminer l'espèce de Boswellia qui fournit l'encens il serait indispensable de posséder de nombreux et authentiques échantillons pourvus de feuilles, de fleurs, de fruits et d'encens même, recueillis avec soin, car malgré les travaux les plus récents on ne connaît qu'imparfaitement sa source botanique. Birdwood l'avait attribuée au B. *papyrifera*.

Fluckiger (*Lehrb. der Pharm.*, 1867) démontre que c'était une erreur, et prouve que l'encens de la côte d'Arabie, qu'il ne faut pas confondre avec celui de l'Inde, était fourni par le B. *sacra*, qui est probablement le B. *Carterii*, décrit par Birdwood.

Le B. *Carterii* Bird. est un petit arbre à rameaux pubescents ou tomenteux.

« Les feuilles sont composées, imparipennées. Les folioles sont au nombre de sept à dix paires, opposées, ovales, oblongues, ondulées ou crénelées ondulées, parfois entières, arrondies ou tronquées à la base, tantôt glabres en dessus, plus pâles et veloutées en dessous, tantôt pubescentes sur les deux faces, longues de trois centimètres, larges de deux. La foliole terminale impaire est souvent plus grande.

Fleurs en grappes axillaires, simples, fasciculées, plus courtes que les feuilles, hermaphrodites.

Calice, petit, gamosépale, cupuliforme, à cinq dents courtes, arrondies.



Boswellia Carterii.

Fig. 435. — Fleur sans les pétales et les étamines (De Lanessan). Fig. 436. — Gynécée et disque.

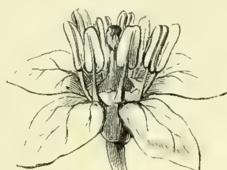


Fig. 437. — Fleur entière.

Corolle à cinq pétales, libres alternes, étalés, blanchâtres. Étamines, au nombre de dix, biseriées.

Disque charnu, rosé, divisé au niveau de son bord supérieur en lobes arrondis peu prononcés, en même nombre que les étamines.



Fig. 438. — Gynécée et disque. Fig. 439. — Fruit avant la maturité.
Boswellia Bhau-Dajiana (De Lanessan).

Le fruit est une drupe munie de trois angles saillants et aplatis, au niveau desquels l'exocarpe se sépare en trois panneaux de la portion centrale du fruit. Celle-ci est dure, ligneuse, formée d'une sorte de colonne à trois ailes saillantes, répondant aux cloisons du fruit entre lesquelles se voient, vers le milieu de la hauteur, trois renflements qui répondent aux lobes et constituent autant de noyaux rugueux, monospermes (De Lanessan, *Hist. nat.*).

D'après Birdwood il existe deux variétés : l'une à étamines insérées sur la face externe du disque croît en Arabie dans les montagnes d'Hadramant; l'autre à étamines insérées en dehors et au-dessous du disque, marqué sur la face externe de petits sillons destinés à recevoir les filets staminaux : celle-ci croît dans le Somali.

Haggennacher, voyageur suisse, qui explora la côte de Somali, en 1875, rapportait l'encens à trois sortes d'arbres l'on nommé *Djau der* qui fournit l'Oliban de Mascate ou Maheri, probablement le B. *Carterii*, le second nommé *Beya* beaucoup plus répandu, qui doit être le B. *Bhan-Dajiana* et qui se rapproche du premier par ses caractères botaniques, et enfin le *Muchas* que la description incomplète donnée par Haggennacher ne permet pas de spécifier.

L'encens versé communément sur les marchés de l'Europe paraît donc provenir pour la plus grande partie de la côte du Somali et être produit par les *Boswelia Carterii* et *Bhan-Dajiana*. Il ne faut pas le confondre avec une résine odorante qui est vendue sous le nom de *Luban Meyeti* en *Matti* et qui provient de l'arbre *Yegaar* rapporté par Birdwood au B. *frereana* qui croît également au Somali. Cette oléo-résine ne contient pas de gomme comme l'encens.

Récolte. — On recueille l'encens en faisant aux arbres une incision profonde, et enlevant une bande d'écorce de 12 centimètres environ au-dessous de la plaie. Après un mois on fait une nouvelle incision plus profonde.

Cette opération se renouvelle une troisième fois, au même intervalle. On récolte alors l'encens en séparant soigneusement les gouttelettes claires qui restent attachées à l'arbre de celles qui sont tombées à terre. Au bout de quinze jours l'arbre donne encore de l'encens en quantités qui vont en augmentant jusqu'au moment où la saison des pluies met fin à la récolte.

L'encens du commerce varie beaucoup comme aspect et comme qualité. Il est en général sous forme de larmes isolées de 2 centimètres de longueur, globuleuses, pyriformes, et souvent mélangées de petits fragments d'écorce.

Leur couleur est jaunâtre ou brun pâle, parfois incolore ou légèrement verdâtre dans les meilleures sortes. Quelques grains, les plus petits, sont transparents, les autres sont translucides et parfois laiteux. La cassure est molle et cireuse. L'encens se ramollit dans la bouche. Sa saveur un peu amère, mais non désagréable, rappelle celle de la térébenthine. Son odeur est très légèrement aromatique. A 100° il se ramollit sans se fondre. Projeté sur des charbons ardents il développe l'odeur si généralement connue.

L'encens est composé de gomme, de résine et d'huile essentielle.

La gomme qui paraît être identique à la gomme arabique s'y trouve dans la proportion de 27 à 35 p. 100.

La résine, à laquelle Hlasiwetz assigne la formule : $C^{20}H^{32}O^{4}$, forme la plus grande partie de l'encens; elle paraît être disposée en couches concentriques et non uniformément distribuée dans les larmes.

L'huile essentielle, 5 à 7 p. 100 environ, a une densité de 0,866, bout à 179°,4 et rappelle l'essence de térébenthine par son odeur. On la décompose en deux parties, l'une de la formule $C^{10}H^{16}$, bouillant à 158°, l'autre contenant de l'oxygène $C^{10}H^{16}O^{n}$.

Soumis à l'action de la chaleur, l'encens ne donne pas d'ombelliférone à la distillation.

Usages. — L'encens est regardé comme un stimulant, au même titre que les résines ou les oléo-résines. On l'emploie rarement comme médicament interne. Il est surtout usité en fumigations, pour masquer momentanément les émanations putrides. De là probablement son emploi dans les temples. Il entre dans la composi-

tion de la thériaque, du baume de Fioraventi et de plusieurs emplâtres.

EN-CARLADEZ. Voy. *Vic-sur-Cère*.

ENCAUSSE (France, département de la Haute-Garonne, arrondissement de Saint-Gaudens). — Il existe dans ce gros village de 565 habitants, situé à huit kilomètres seulement de Saint-Gaudens, trois sources minérales et un établissement thermal.

Encausse est bâti (362 mètres au-dessus du niveau de la mer) à l'entrée de la vallée de Cabanac sur la rive droite du Job; ses maisons s'adossent à la colline du Plech dont le sommet est couronné par les ruines du *château de Notre-Dame;* la situation de cette station au milieu d'une région accidentée et pittoresque, la douceur du climat et les excursions charmantes et nombreuses des environs, rendent son séjour des plus agréables pour les malades. A quelques minutes d'Encausse, se trouve la fameuse *grotte d'Argent* et du sommet du pic de *Cagire* (1912 mètres), on découvre une vue magnifique sur la vallée du Gers, le pic du Gar, les montagnes de la Barousse et la chaîne des Pyrénées.

Établissement thermal. — L'établissement qui a été entièrement reconstruit ces années dernières, renferme dix-huit baignoires, deux douches et une buvette; il est fréquenté chaque année par cinq ou six cents malades.

Sources. — Bien que connues dès l'époque gallo-romaine, les eaux d'Encausse n'ont été décrites pour la première fois qu'au XVI[e] siècle : le poète Du Bartas, qui vivait au temps de Henri IV, les a chantées.

Les trois sources de cette station : la *Grande* source, la *Petite* source et la source d'*Argut* jaillissent du calcaire néocomien, à la température moyenne de 28° centigrades. La température de ces fontaines était en 1851 de 22°,20 (Filhol); après le nouveau captage exécuté en 1854, de 28°,75; en 1857, après une longue sécheresse, de 25°,20 (Camparan, *Thèse inaugurale*).

L'eau minérale d'Encausse dont la densité est de 1,0042 à la température de 16° (Filhol) est *sulfatée calcique;* limpide, claire et transparente, elle est inodore et d'une saveur légèrement amère; de nombreuses bulles de gaz, formées d'un mélange d'azote, d'oxygène et d'une petite quantité d'acide carbonique, se dégagent continuellement du fond des réservoirs et viennent crever à la surface.

La *Grande* et la *Petite* source qui débitent ensemble 669 hectolitres d'eau par vingt-quatre heures ont une composition identique; elles renferment, d'après l'analyse de Filhol, les principes élémentaires suivants par 1000 grammes.

	Grammes.
Sulfate de chaux	2.1390
— de magnésie	0.5420
— de soude	0.0204
— de potasse	traces
Chlorure de sodium	0.3202
Carbonate de chaux	0.0270
— de magnésie	0.0155
Oxyde de fer / — de manganèse / Silicate de soude	traces
Silice en excès	0.0100
Matière organique / Arsenic	traces
	3.0741

	Cent. cubes.
Gaz oxygène	4.50
— azote	19.00
— acide carbonique	5.00
	28.50

La source d'*Argut* diffère très peu des précédentes au point de vue chimique. Voici d'ailleurs quelle est sa composition.

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Carbonate de chaux	0.0258
— de magnésie	0.0150
Sulfate de potasse	traces
— de soude	0.0189
— de chaux	2.1130
— de magnésie	0.4610
Chlorure de sodium	0.3225
Silicate de soude	»
Acide silicique	0.0120
Iode	traces
Oxyde de fer	»
Arsenic	»
Matières organiques	»
	2.9682

	Cent. cubes.
Gaz azote et oxygène / — acide carbonique	0.005

Outre l'iode signalé par Filhol, Camparan a reconnu l'existence du brome dans cette dernière source; cet auteur a également constaté l'iode et le brome dans l'eau des sources *Grande* et *Petite*.

Mode d'emploi. — Ces eaux *thermales sulfatées calciques* sont usitées à l'intérieur et à l'extérieur; elles sont prises en boisson à la dose de deux à six verres tous les matins à jeun; elles sont administrées à l'extérieur sous forme de bains et de douches. Les deux traitements interne et externe se trouvent généralement associés.

Action physiologique et thérapeutique. — Les eaux d'Encausse, qui présentent les propriétés générales des eaux sulfatées calciques, agissent spécialement sur les muqueuses gastro-intestinale et génito-urinaire, sur le foie et le système vasculaire; légèrement laxatives et diurétiques, elles déterminent dès le deuxième jour de leur administration, des phénomènes d'excitation marquée; les urines deviennent copieuses et il survient des selles fréquentes à partir du troisième ou du quatrième jour; il y a en même temps des sueurs abondantes et parfois les phénomènes s'exagèrent jusqu'à la *poussée*.

L'excitation, dit le docteur Camparan, cesse quand l'effet laxatif a lieu; en même temps l'appétit devient insatiable et s'accompagne d'un sentiment de vigueur et de bien-être, ainsi que d'un peu d'amaigrissement.

Ces eaux laxatives, diurétiques et sudorifiques, sont également toniques, reconstituantes et altérantes; c'est ainsi qu'elles sont résolutives des engorgements et des congestions passives de l'abdomen. Elles exercent une action sédative sur le système nerveux général; elles conviennent, dit Durand-Fardel, aux hystériques et aux femmes névropathiques, affectées de dermatoses ou de troubles fonctionnels des organes abdominaux qui ne sauraient supporter des eaux plus spéciales et plus actives. Ces eaux ont une très grande efficacité dans les affections utérines accompagnées d'excitabilité nerveuse ou inflammatoire de l'utérus; elles sont d'une application précieuse dans le

traitement de la métrite chronique; elles donnent encore de bons résultats, surtout chez les sujets névropathiques et excitables, dans les cas où l'on doit soit stimuler légèrement de vieilles plaies, soit ramener le jeu d'articulations enraidies ou des muscles affaiblis par une longue immobilité.

Enfin, les eaux d'Encausse ont la réputation de guérir les fièvres intermittentes opiniâtres. C'est un fait de notoriété publique dans tout le pays « et Camparan, écrit à ce sujet Patissier, a confirmé par de nouvelles observations l'efficacité des eaux d'Encausse contre les fièvres intermittentes opiniâtres, efficacité signalée depuis longtemps par Doweil et reconnue par tous les médecins des localités voisines. C'est donc un fait acquis à la science que cette action fébrifuge des eaux d'Encausse ; elle se manifeste tantôt par des urines copieuses, tantôt par des selles fréquentes; quelquefois il ne s'opère aucune crise appréciable. Cette action indicatrice est plus prononcée dans la jeunesse que dans l'âge adulte. Si la fièvre d'accès résiste à l'action de ces eaux, on a lieu de soupçonner l'existence de tumeurs dans l'abdomen. » Sans vouloir rejeter ici les propriétés fébrifuges des eaux d'Encausse, nous dirons cependant que celles-ci n'ont pas été établies jusqu'ici d'une façon certaine.

ENDERMIQUE (Méthode). — Moyen d'introduction des médicaments dans l'organisme par la peau privée de son épiderme. Voyez à MÉTHODE HYPODERMIQUE, où seront traitées en même temps les deux procédés endermique et hypodermique, ce dernier ayant depuis longtemps remplacé l'autre.

ENGHIEN-LES-BAINS (France, départ. de Seine-et-Oise, arrond. de Pontoise). — Si le voisinage d'une immense cité débordant de luxe et de richesses, dont la population mondaine, entraînée dans un continuel tourbillon de fêtes et de plaisirs de tous genres, paie par suite à tous les âges un large tribut à la maladie, devait assurer la fortune d'une station thermale, Enghien-les-Bains jouirait d'une prospérité sans pareille. Enghien se trouve en effet aux portes de Paris (11 kilomètres); bâtie au pied des collines où vient mourir la belle forêt de Montmorency, la petite ville remplie de riches hôtels et de villas coquettes, s'élève au bord d'un lac minuscule aux rives ombragées par des arbres séculaires; elle possède huit sources minérales d'une valeur thérapeutique incontestée et un magnifique établissement thermal; son climat est salubre et ses alentours offrent, comme toutes les régions accidentées, des excursions charmantes aux baigneurs.

Malgré ces heureuses conditions topographiques, climatériques et hydrothérapiques, cette station n'a pas cependant une grande clientèle. En vérité sa situation exceptionnelle aux environs de Paris, loin de contribuer à sa prospérité, prive Enghien des avantages que les stations analogues des Pyrénées doivent à leur éloignement des grands centres de population. Emprisonné dans les hautes montagnes pyrénéennes, le malade subit l'influence de ces nouveaux milieux et trouve pour compléter l'effet curatif des eaux les bienfaits d'une existence pleine de calme et de repos. La brise qui fait frissonner en passant la surface de son lac, apporte à Enghien-les-Bains, au lieu de ces bruits des grands bois d'un charme mélancolique si puissant, le murmure confus de l'immense cité voisine; là, les échos de la montagne ne représentent point les chants du pâtre et du laboureur; de tous les taillis s'envolent de frais éclats de rire ou de joyeuses chansons; dans les bois, sur les eaux du lac, partout aux alentours, les ébats d'une insoucieuse jeunesse, tout entière aux amusements et aux plaisirs. Est-il bien nécessaire d'ajouter que toutes ces causes réunies ne laissent pas que de nuire au développement de cette ville d'eaux.

Sources. — Les eaux *froides* et *sulfurées calciques* d'Enghien sont connues depuis 1773; découvertes à cette époque par le P. Cotte, elles n'ont été employées toutefois que dans notre siècle, à partir de 1820. Elles émergent d'un banc de calcaire grossier et sont fournies par *huit* sources qui jaillissent à 3 mètres environ au-dessous du lac :

La source *Cotte* ou du *Roi*, dont la température est de 13 degrés C.

La source *Deyeux* (température 10,5 degrés centigrade).

La source *Péligot* (température 12 degrés centigrades).

La source *Bouland* (température 14 degrés centigrades).

La source de la *Pêcherie* (température 13 degrés centigrades).

La source du *Lac;*

La source des *Roses;*

La source du *Nord.*

Le débit de toutes ces sources varie suivant le niveau des eaux de l'étang; il devient presque nul lorsque celui-ci est vidé pour la pêche. D'après de Puisaye et Lecomte, le débit des cinq premières sources a été, au mois de février 1853, de 618 hectolitres en vingt-quatre heures, tandis qu'en septembre de l'année précédente, il avait été de 269 hectolitres.

Cette variation des sources dans leur débit résulte de leur origine tout accidentelle. Les eaux d'Enghien, disent les auteurs du *Dictionnaire général des Eaux minérales*, se minéralisent à l'aide du sulfate de chaux qui forme la partie constituante du sol dit *parisien* et des matières organiques. Elles répandent d'ailleurs une légère odeur marécageuse qui suffit à elle seule pour indiquer leur mode de formation. Cette opinion est des plus vraisemblables, car on peut admettre que les eaux d'Enghien se sulfurent par la transformation du sulfate de chaux sous l'influence des matières organiques. Tel ne serait point, il est vrai, le mode de minéralisation de ces eaux sulfurées, pour de Puisaye et Lecomte; ces auteurs n'admettent pas la communauté d'origine de toutes ces sources. Dans tous les cas, si la source de la *Pêcherie* n'a pas varié, quant à la quantité du principe sulfureux de ses eaux, alors que les sources *Cotte, Deyeux, Peligot* et *Bouland* ont présenté sous ce rapport des différences sensibles d'une année à l'autre, toutes ces fontaines sourdent à quelques mètres les unes des autres, en déposant un sédiment jaunâtre sur les parois des bassins.

Les eaux d'Enghien sont limpides et incolores; elles ont une odeur et une saveur hépatiques plus ou moins prononcées suivant les sources; elles ont été analysées par plusieurs chimistes qui sont arrivés à des résultats différents sur l'état de combinaison du soufre. Ainsi de Puisaye et Lecomte admettent avec Fourcroy et Delaporte la seule présence de l'acide sulfhydrique dans ces eaux sans la moindre trace d'un sulfure quelconque; O. Henry, Frémy père et Lonchamp y indiquent au

contraire du sulfure de calcium avec de l'acide sulfhydrique libre.

Voici, d'après les travaux de de Puisaye et Leconte (1853), la composition élémentaire des cinq principales sources d'Enghien, pour 1000 grammes d'eau :

	SOURCE COTTE.	SOURCE DEYEUX.	SOURCE PÉLIGOT.	SOURCE BOULAND.	SOURCE DE LA PÊCHERIE.
	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.
Carbonate de potasse	»	»	»	»	0.016750
— de soude	»	»	»	»	0.067747
— de chaux	0.217850	0.181110	0.189580	0.228200	0.297772
— de magnésie	0.016766	0.058204	0.007482	0.058333	0.087232
Sulfate de potasse	0 008903	0.006362	0.009108	0.010493	»
— de soude	0.050310	»	0 042777	0.031204	»
— de chaux	0.319093	0.354200	0 276964	0.358228	0.476129
— de magnésie	0.090514	0.013089	0.091848	0.022114	»
— d'alumine	0.039045	0.033017	0.033320	0.045443	0.022098
Chlorure de sodium	0.039237	0.032157	0.036527	0.060989	0.043003
— de magnésium	»	0.007210	»	»	»
Acide silicique	0.028782	0.015104	0.017924	0.038385	0.050978
Oxyde de fer	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Matière organique azotée	indéterminé.	indéterminé.	indéterminé.	indéterminé.	indéterminé.
	0.810500	0.700403	0.705530	0.854189	0.761709
	litre.	litre.	litre.	litre.	litre.
Gaz azote	0.015425	0.016766	0.015367	0.017854	0.011742
— acide carbonique libre	0.090363	0.059404	0.070444	0.061231	0.091640
— — sulfhydrique libre	0.018499	0.018998	0.010138	0.015991	0.029897
	0.092287	0.095168	0.098949	0.095076	0.133279

Etablissement thermal.—L'eau de toutes les sources rassemblée dans deux vastes réservoirs de cinq mètres de profondeur est envoyée à l'aide de pompes à vapeur aux deux établissements thermaux d'Enghien, — le *Grand* et le *Petit* établissement, — qui se trouvent réunis sous la même direction.

Le *Grand établissement* répond par son installation à toutes les exigences de la médication hydrothermale; de forme rectangulaire, ses deux grands côtés renferment les douches au rez-de-chaussée et les cabinets de bains au premier étage; les grandes douches, les cabinets de douches locales, les appareils perfectionnés d'hydrothérapie et la salle d'inhalation occupent les deux autres côtés. Cet établissement compte plus de cent baignoires munies chacune de trois robinets fournissant l'eau sulfureuse froide, l'eau ordinaire chaude et froide; trente cabinets de douches variées, des cabinets de bains russes, etc., etc.

Le *Petit établissement* édifié dans ces dernières années se trouve à quelques centaines de mètres du premier; sans avoir l'aménagement luxueux de celui-ci, il répond du moins à toutes les exigences de la science. L'eau servant à l'alimentation des bains est chauffée dans de grandes cuves de bois au moyen de la vapeur, à la température de 64 à 70° centigrades.

Mode d'emploi. — L'eau d'Enghien est employée *intus* et *extra*; on l'administre dans le traitement externe sous forme de bains généraux et locaux, de douches en tout genre, de gargarismes, d'inhalation, de pulvérisation. A l'intérieur, c'est-à-dire en boisson, c'est principalement loin des sources qu'on consomme cette eau minérale *froide et sulfurée calcique*; elle se conserve parfaitement en bouteilles et l'établissement en exporte de très grandes quantités; les seuls hôpitaux de Paris usent tous les ans environ 7500 bouteilles de la source Bouland.

Effets physiologiques. — Ces eaux minérales froides dont la composition n'offre rien de très remarquable ont été soigneusement étudiées par de Puisaye et Leconte, au point de vue de leur action physiologique; celle-ci se traduit par une excitation manifeste s'exerçant sur le système nerveux, le système circulaire, l'appareil digestif, les reins, la peau, etc.; c'est ainsi que l'usage de ces eaux détermine de l'agitation, de l'insomnie et même des douleurs névralgiques; elles activent la circulation, augmentent la calorification et réveillent l'appétit en facilitant les digestions; il survient vers la fin de la premières emaine du traitement quelques-uns des signes de la fièvre thermale, les symptômes peuvent s'exagérer jusqu'à la saturation suivie d'une véritable poussée. Ces effets varient naturellement suivant les sujets et suivant les modes d'administration des eaux, principalement la température du bain.

Usages thérapeutiques. — Les applications thérapeutiques des eaux d'Enghien embrassent tout le champ des applications des eaux sulfureuses; elles sont par suite très étendues; mais, comme le dit Durand-Fardel, il convient de faire la part d'eaux minérales froides, médiocrement sulfurées, et éloignées de certaines conditions hygiéniques qui jouent certainement un rôle dans l'action thérapeutique d'autres eaux sulfureuses, celles des Pyrénées par exemple.

Suivant de Puisaye et Leconte, ces eaux représentent une médication : 1° *stimulante*, 2° *perturbatrice*, 3° *révulsive*, 4° *modificatrice*, 5° *tonique*, 6° *adjuvante;* il s'ensuit que ces eaux pourraient remplir des indications fort différentes suivant leur mode d'emploi et suivant les conditions pathologiques auxquelles on les adresse. Ainsi, de Puisaye a étudié leurs effets thérapeutiques dans la scrofule, la tuberculisation, la syphilis, l'herpétisme, le rhumatisme. En vérité, la véritable spécialisation de ces eaux réside dans les affections catarrhales et herpétiques.

Ces eaux froides et calciques agissent avec une incontestable efficacité dans les dermatoses chroniques, et de forme humide; les affections cutanées de forme squameuse se montrent au contraire très rebelles à leur action. Celle-ci est surtout manifeste et immédiate dans les affections *catarrhales* de l'appareil respiratoire, les eaux d'Enghien donnent d'excellents résultats dans la bronchite chronique, cependant, il ne faut pas, dit Durand-Fardel, que la bronchite s'accompagne d'une irritabilité nerveuse ou fluxionnaire trop prononcée; dans les maladies du larynx et de l'arrière-gorge (amygdalite chronique, angine glanduleuse engorgement des ganglions bronchiques, pharyngo-laryngite, herpétique ou rhumatismale), leur emploi est souvent suivi de succès inespérés.

Ces eaux sont également d'une application heureuse dans la phthisie pulmonaire développée chez des individus présentant les caractères du lymphatisme ou même de la scrofule. D'après de Puisaye, l'époque la plus favorable de leur administration est la deuxième période, en raison du ramollissement des tubercules et de la crainte moins grande du renouvellement de l'hémoptysie; dans ces cas, les eaux d'Enghien doivent être administrées à faible dose, graduellement augmentée si la tolérance s'établit.

Les catarrhes de l'appareil génito-urinaire ainsi que les engorgements utérins ou métrites chroniques peuvent encore être amendés ou guéris par les eaux de cette station; nous dirons de même de certaines diarrhées chroniques et de certaines dyspepsies : « Les sujets dont les facultés digestives sont depuis longtemps affaiblies, dit Puisaye, dont l'estomac manque de la stimulation nécessaire à l'accomplissement régulier des fonctions de nutrition, éprouvent de très bons effets des eaux d'Enghien. Sous leur influence les fonctions digestives se réveillent, des aliments qui jusqu'alors n'étaient pas digérés deviennent d'une digestion facile, et ce premier effet des eaux influe favorablement sur le moral des malades... »

Disons enfin que ces eaux, par suite de leurs propriétés modérément excitantes, constituent un élément de traitement précieux dans certaines névroses, chez des sujets affaiblis ou lymphatiques; dans ces cas, leur emploi doit être raisonné et surveillé avec beaucoup de soin.

L'établissement thermal d'Enghien s'ouvre le 1[er] mai de chaque année, mais la saison ne commence réellement qu'en juin pour se clore le 1[er] octobre.

ENGUISTEIN (Suisse, canton de Berne). La station d'Enguistein, située à 2 kilomètres de Berne, reçoit un assez grand nombre de malades pendant la saison.

L'établissement thermal qui est bâti dans un site agréable, au milieu d'une région très pittoresque est convenablement installé; il est alimenté par des eaux minérales *carbonatées calciques* (ferrugineuses) et *athermales* dont voici la composition d'après l'analyse de Pagenstecher.

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Carbonate de chaux	0.212
— de magnésie	0.018
— de fer	0.010
Sulfate de soude	0.002
— de chaux	0.005
Chlorure de sodium / — de magnésium	0.012
	0.259

	Cent. cubes.
Gaz acide carbonique	59.90
— azote	17.06
	76.96

Usages thérapeutiques. — L'eau froide d'Enguistein, dont l'action est reconstituante, s'emploie rarement en boisson; les malades la supportent difficilement. Le traitement externe, c'est-à-dire les bains, constitue la médication presque exclusive de cette station.

ENN (France, départ. des Pyrénées-Orientales, arrond. de Prades). La puissante source d'Enn, située à 34 kilomètres de la ville de Prades, doit être considérée comme une fontaine simplement *thermale*.

Elle jaillit à la température de 50° centigrades et ses eaux chaudes n'offrent pas de minéralisation; ainsi elles n'ont aucune odeur sulfurée et ne renferment ni carbonates alcalins, ni sels calcaires; les réactifs ordinaires n'y indiquent que de très faibles quantités de sulfates et de chlorures; enfin, cette eau *douce* et thermale n'abandonne sur le sol aucun dépôt de sédiment ou de matières organiques.

La source d'Enn, comme l'a fait remarquer avec raison Anglada, fournit une occasion des plus favorables pour comparer l'efficacité des eaux douces chauffées par la nature avec celle des eaux douces chauffées artificiellement.

ENTÉROCLISME. Cantani a donné le nom d'entéroclisme à une méthode qui permet de faire pénétrer les liquides dans le gros intestin et même, selon lui, dans l'intestin grêle.

L'appareil dont il se sert consiste en un réservoir que l'on élève à une hauteur variable, communiquant par un tube en caoutchouc avec une canule que l'on fait pénétrer dans le rectum.

En se basant sur deux observations fort intéressantes, Cantani a soutenu que par ce moyen la valvule iléo-cæcale n'était pas un obstacle infranchissable à la pénétration des liquides du gros intestin dans l'intestin grêle. Chez deux malades atteintes d'engorgement du cæcum auxquelles il administrait par ce procédé des irrigations de 2 à 3 litres d'huile d'olive, il a observé des éructations et des vomissements de près d'un demi-litre d'huile. Aussi Cantani affirme-t-il que l'on peut, par le moyen de l'entéroclisme, nourrir les malades, combattre les fermentations anormales qui se développent dans l'intestin, enfin même introduire des médicaments vermifuges par cette voie.

(CANTANI, *Duo casi di vomito d'olio dopo l'applicazione dell'olio per l'ano mediante l'enteroclismo. — Due nuove indicazione, desinfectione dell'intestino*).

Le fait signalé par Cantani est exceptionnel et le plus souvent les liquides s'accumulent dans le gros intestin sans passer dans l'intestin grêle. Aussi l'entéroclisme doit-il s'appliquer exclusivement aux affections du gros intestin.

Dans l'étranglement de cette portion du tube digestif, cette méthode, comme l'ont montré de Dominicis, Paolecci, Pera, Perli, etc., etc., peut donner de bons résultats. Elle peut aussi permettre de faire des pansements journaliers dans la colite ulcéreuse. Mais sa plus grande utilité est surtout pour l'emploi des lavements alimentaires et pour combattre les compressions et les rétrécissements du gros intestin.

Muselli a insisté sur les lavements alimentaires (MUSELLI, *De l'entéroclisme*, in *Gazette médicale de Bordeaux*, 1883), et a montré que plus on porterait haut dans le gros intestin les mélanges de peptone, plus l'absorption de ces peptones serait active.

Lorsqu'il existe un obstacle au cours des matières dans le gros intestin, soit par le développement d'une tumeur du petit bassin, soit par un cancer du rectum, on peut par l'entéroclisme faire pénétrer le liquide au delà de l'obstacle et combattre ainsi l'accumulation des matières fécales. Le même effet peut être aussi obtenu dans la paralysie du gros intestin si souvent observée chez les vieillards.

Dujardin-Beaumetz a montré que dans tous ces cas (DUJARDIN-BEAUMETZ, *Des lavements par le tube de Debove*, in *Bulletins et mémoires de la Société de Thérapeutique*, 1883, p. 190), le meilleur appareil en usage est le tube de Debove, employé pour le lavage et le gavage de l'estomac. Ce tube est divisé en deux parties : l'une plus résistante et pouvant pénétrer, grâce à son élasticité dans l'intestin, constituant ainsi une véritable canule rectale que l'on peut introduire à une grande hauteur. La partie souple communique avec un entonnoir en verre qui sert de réservoir, et, selon qu'on élève plus ou moins cet entonnoir, on augmente selon les besoins la pression du liquide injecté. L'on peut par ce moyen introduire des lavements alimentaires, des lavements simples et enfin des solutions diverses pour le pansement de la muqueuse rectale.

ENTRAINEMENT. Voy. GYMNASTIQUE.

ÉPERVIÈRE (France, département de Maine-et-Loire). La source d'Épervière, que l'on désigne encore sous le nom de Saint-Sylvain, jaillit dans l'arrondissement d'Angers ; ses eaux *ferrugineuses bicarbonatées froides* renferment les principes élémentaires suivants :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Bicarbonate de chaux	0.050
— de magnésie	0.058
— de fer	0.013
— de manganèse	0.017
Sulfate de chaux	0.058
— de magnésie	0.058
Chlorure de calcium	0.067
Acide silicique	0.012
Matière organique azotée	0.025
	0.358
Gaz acide carbonique / — azote	indéterminé.

Les auteurs du *Dictionnaire général des Eaux minérales* s'étonnent que Menière et Godefroy, qui ont analysé la source d'Épervière n'y aient pas trouvé de traces de soude. D'après Menière, le dépôt ferrugineux formé sur le sol par cette fontaine, serait constitué par cinq grammes de la façon suivante :

	Grammes.
Matière organique	2.40
Oxyde de fer	0.90
Silice	0.85
Sels divers	0.65
Principe arsenical	indices.
Perte	0.20
	5.00

ÉPILATOIRES. Les épilatoires ou dépilatoires sont des préparations destinées à détruire les villosités ou les poils, soit pour traiter et guérir certaines maladies, soit dans un but qui relève beaucoup du plus domaine de la coquetterie que de celui de l'art médical. Ces épilatoires n'ont aucune action sur le bulbe pileux et par suite le poil repousse de nouveau. Mais par contre, ils peuvent exercer une action locale ou générale des plus nuisibles, si dans leur préparation entrent certains produits toxiques.

Ce sont en général des substances caustiques auxquelles on associe trop souvent des composés arsenicaux.

Les épilatoires les plus employés sont les suivants :

1° RUSMA DU SÉRAIL

Chaux vive	8
Orpiment ou réalgar	1

On délaye cette poudre avec un peu de blanc d'œuf et de lessive des savonniers, formée de un tiers de potasse ou de soude caustique et de deux tiers d'eau), on l'applique sur la partie à épiler, on laisse sécher lentement et on lave à grande eau.

Le sulfure d'arsenic détermine une irritation de la peau d'autant plus considérable que la surface à épiler est plus grande. De plus, à la suite d'applications répétées, on a pu constater un véritable empoisonnement par l'arsenic, qui a fait proscrire à juste titre de la thérapeutique l'emploi de ce Rusma.

Il en est de même du dépilatoire de Gélis, composé de :

Orpin	1
Sulfure de sodium	4
Eau	Q. S.

ou du dépilatoire de Coltey, formé de :

Chaux	30
Azotate de potasse	4
Orpiment	12
Lessive des savonniers	125
Soufre	4

Toutes ces préparations à base d'arsenic peuvent être avantageusement remplacées par le dépilatoire de Martin ou de Bœttger, qui n'est autre que du *sulfure sulfuré de calcium*, ou sulfhydrate de chaux. Ce composé a sur les villosités et sur les poils une action remarquable et des plus rapides. On le prépare en formant avec deux parties de chaux vive et trois parties d'eau un lait assez épais que l'on sature d'hydrogène sulfuré gazeux, en ayant soin d'agiter sans cesse le mélange pour que toutes les particules de chaux soient soumises à l'action du gaz et que la combinaison chimique soit aussi complète que possible.

Le produit obtenu présente une consistance de bouillie colorée en vert bleuâtre par suite de l'action de l'hydrogène sulfuré sur le fer que renferme toujours la chaux. Après un certain temps les parties en suspension se déposent et il faut les mélanger de nouveau par l'agitation au moment d'employer ce produit.

On recouvre la partie à épiler d'une couche de 1 à 2 centimètres environ de sulfure de calcium. La masse d'abord molle ne tarde pas à se solidifier. On l'enlève après huit ou dix minutes avec de l'eau froide ou

chaude. La peau est alors complètement dénudée et sans que cette application ait déterminé d'irritation.

Pas plus que les autres dépilatoires, ce sulfure ne détruit le bulbe pileux et l'opération doit par suite être renouvelée de temps à autre.

Le dépilatoire de Boudet qui est composé de :

Hydrosulfate de soude	3
Chaux vive en poudre	10
Amidon	10

et qu'on délaie avec un peu d'eau, est analogue à celui de Martin.

Quand il s'agit non plus de dissoudre les poils mais d'attaquer suffisamment le bulbe pileux pour rendre l'arrachement des cheveux moins douloureux, l'agent épilatoire le plus énergique est, dit-on, l'huile de cade, employée en frictions, deux fois par jour pendant quatre ou cinq jours. Ce traitement des affections parasitaires du cuir chevelu a remplacé avantageusement le procédé barbare de la *calotte* qui consistait à arracher les cheveux à l'aide d'emplâtres agglutinatifs.

Le traitement des frères Mahon repose sur l'emploi d'une poudre et d'une pommade destinées à ramollir les poils, à rendre indolent le bulbe pileux et à enlever ensuite les poils avec le peigne et la pince. La pommade est composée de :

Axonge	8
Soude du commerce	15
Chaux éteinte	10

La poudre est de la cendre de bois blanc, que d'après O. Figuier on peut préparer avec :

Cendres de bois neuf	100
Charbon porphyrisé	50

La quantité de charbon varie suivant l'alcalinité des cendres et la susceptibilité des malades, dont on saupoudre chaque jour la tête avec cette poudre.

Parmi les préparations épilatoires analysées par le laboratoire municipal de Paris ou le conseil d'hygiène, nous citerons l'*Épileine*, à base de *sulfure de sodium* et la poudre de Laforest composée de :

Mercure	60
Sulfure d'arsenic	30
Litharge	30
Amidon	30

Telle est du moins la formule donnée et qui correspond à 150 grammes de produit. Quoi qu'il en soit, ce mélange constitue une préparation des plus toxiques par la présence du mercure, du sulfure d'arsenic et de l'oxyde de plomb.

Le conseil d'hygiène s'est élevé à diverses reprises contre la vente libre de ces produits qui, entre des mains inexpérimentées, peuvent donner lieu à des accidents sérieux et qui ne devraient être délivrés que sur prescriptions spéciales. Il est du reste inutile d'avoir recours à ces préparations, car le sulfure de calcium répond parfaitement à toutes les médications et sans aucun des inconvénients attachés à l'usage des autres épilatoires.

ÉPINAY (L') (France, département de la Seine-Inférieure, arrondissement du Havre). — La source de l'Epinay, qui est *ferrugineuse bicarbonatée*, se trouve dans les environs de Fécamp (3 kilomètres).

Les eaux de cette fontaine ferrugineuse qui jaillit à la température de 15 degrés centigrades, ont été analysées par Germain. Ce chimiste leur a trouvé la composition suivante :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Carbonate de fer	0.064
— de chaux	0.136
— de magnésie	0.042
Chlorure de potassium	0.021
— de calcium	0.042
Acide silicique	0.042
	0.347

Cette analyse est certainement incomplète ; son auteur dit n'avoir pu constater la présence de sulfates dans l'eau de l'Épinay ; mais la proportion de carbonate de fer semble considérable relativement à la faible minéralisation de la source et, d'un autre côté, on ne peut manquer de relever dans ce travail l'absence du principe propre à toutes les eaux minérales, c'est-à-dire de la soude.

Aussi les auteurs du *Dictionnaire général des Eaux minérales* estiment avec raison que le travail de Germain mérite une nouvelle revision.

ÉPINE-VINETTE. Ce nom a été donné au *Berberis vulgaris*, parce que sa tige est hérissée d'épines rudes, ligneuses et qu'avec ses baies on a fabriqué une sorte de vin.

Cette plante appartient à la famille des Berbéridacées et à la tribu des Berbéridées de H. Baillon, caractérisées par des fleurs hermaphrodites, des anthères s'ouvrant en forme de panneaux, sauf dans le genre *Naudina* où elles s'ouvrent par des fentes et un carpelle unique.



Fig. 440.

Le genre *Berberis* ou Vinettier renferme des arbustes à feuilles alternes, composées, uni ou plurifoliées, persistantes et composées pennées dans les *Mahonia*, caduques et réduites à une seule foliole dans le véritable Berberis, qui présente du reste, comme nous le verrons, deux sortes de feuilles.

Les fleurs sont régulières et hermaphrodites. Sur le réceptacle convexe s'insèrent de bas en haut des verticelles trimères.



Fig. 441. — Fleur. Coupe longitudinale. Berberis vulgaris.

Le calice a de six à douze folioles libres, pétaloïdes, imbriquées dans le bouton et caduc.

La corolle, polypétale, présente six pétales libres sur deux verticilles, sessiles, concaves en dedans et munis vers leur base de deux glandes latérales plus ou moins volumineuses. Préfloraison imbriquée.



Fig. 442. — Diagramme de la fleur (De Lanessan).

Étamines au nombre de six, formées d'un filet libre, articulé à sa base et d'une anthère basifixe, mutique, biloculaire et primitivement introrse. Chaque loge s'ouvre par une fente longitudinale se prolongeant vers la base et dans toute l'étendue du bord dorsal de chacune des portions extérieures de la loge, de façon que celles-ci se relèvent à la manière d'un panneau pour laisser échapper le pollen. L'autre demi-loge avorte plus ou moins complètement.



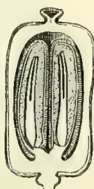


Fig. 443. — Étamine. Fig. 444. — Coupe du fruit.
Berberis vulgaris (De Lanessan).

Le gynécée est supère, libre, unicarpellé. Il se compose d'un ovaire uniloculaire, couronné d'une tête à peu près circulaire, déprimée au centre et chargée de papilles stigmatiques. Vers le fond de la loge se voit un placenta basilaire ou un peu oblique et pariétal supportant un nombre variable d'ovules ascendants, anatropes, à raphé postérieur et à micropyle ramené vers la base de la loge.

Le fruit est une baie contenant plusieurs graines qui renferment sous leurs téguments un albumen charnu enveloppant un embryon assez grand à radicule infère.

Les vinettiers sont des arbustes à bois jaune qui croissent dans l'Europe, l'Asie, les deux Amériques (H. Baillon, *Histoire des plantes*).

L'*Épine-vinette* est un petit arbuste de 1 à 3 mètres de hauteur et buissonneux.

Les feuilles sont dimorphes. Sur les rameaux florifères elles sont simples, pétiolées, membraneuses, articulées à la base, oblongues, ovales, à bords dentés. Sur les rameaux non florifères qui se développent pendant l'été, elles sont tranformées en épines ligneuses, rudes, à trois, cinq ou sept branches digitées dont chaque division représente une nervure de la feuille.

Les fleurs sont disposées en longues grappes pendantes au sommet de rameaux nés dans l'aisselle des épines. Elles sont petites, jaunes, odorantes. Elles présentent du reste la disposition générale des fleurs des Berbéridées.

Les fruits sont des baies rouges, ovoïdes, oblongues, surmontées d'un stigmate marcescent. Ils sont oligospermes.

L'épine-vinette est très répandue et croît dans la plupart des terrains calcaires de nos pays. On la cultive aussi dans les jardins à cause de la beauté de ses fleurs.

On utilise presque toutes ses parties. Ainsi ses baies dont la saveur est acidule servent à faire des boissons rafraîchissantes, des tisanes, des limonades, des sirops, etc. En les faisant fermenter, on en retire une boisson qui rappelle le vin, de très loin, il est vrai, mais qui, à cause de l'alcool qu'elle renferme en petite quantité, ne laisse pas d'être assez agréable.

Le suc de ces baies possède une puissance tinctoriale assez grande pour les faire employer dans l'industrie de la teinture. Quand ses fruits sont encore verts, on les confit dans le vinaigre comme les câpres.

Les feuilles sont parfois mangées en guise d'oseille, à cause de leur saveur aigrelette.

L'écorce du bois et celle de la racine renferment également une matière tinctoriale jaune. Elles ont été vantées comme tonique, et même comme fébrifuge. C'est, paraît-il, un extrait du berbéris vulgaire qui, sous le nom de *quinoïde*, a été employé dans le traitement des fièvres intermittentes.

Ces écorces doivent leur activité à deux principes, la *Berbérine* et l'*Oxyacanthine*.

La *Berbérine*, qui est considérée comme un alcaloïde, et dont la formule est représentée par $C^{20}H^{17}AzO^4$ peut être obtenue du berbéris vulgaire, bien qu'elle n'y existe qu'en proportion très minime, en faisant bouillir l'écorce de la racine avec un vingtième de son poids d'acétate de plomb dissous dans de l'eau et additionné du même poids de litharge; en concentrant la liqueur, la berbérine cristallise à l'état impur. Les eaux mères traitées par l'acide azotique donnent de l'azotate de berbérine que l'on décompose par la chaux. La berbérine impure ainsi obtenue est dissoute dans l'eau bouillante, additionnée d'acétate de plomb et la solution est filtrée bouillante. Par refroidissement, la berbérine cristallise en aiguilles jaunes, brillantes, d'une saveur extrêmement amère, inodores, peu solubles dans l'eau froide, davantage dans l'eau bouillante et complètement dans la benzine et le sulfure de carbone. L'éther et le chloroforme ne la dissolvent pas; sous l'action d'une cha-

leur de 50° environ, elle prend une couleur orangée.

Traitée par l'acide azotique concentré, elle donne, d'après Weidel, de l'*acide berbéronique* $C^8H^6AzO^6$ dont les cristaux renferment $2H^2O$. Cet acide peut se combiner avec les métaux et former des sels.

La berbérine forme également des combinaisons salines qui ont été étudiées par Lloyd (*Proceed. of American Pharm. Assoc.*, 1878). Un certain nombre d'entre elles ont été employées surtout en Angleterre comme antipériodiques. Mais leur peu de solubilité dans l'eau s'oppose à leur usage habituel et surtout à leur posologie. Il n'en est pas de même du phosphate et de l'hypophosphate étudiés par Parsons (*Proceed. of Michig. Pharm. Assoc.*) qui sont solubles dans l'eau froide, l'alcool étendu froid, et très solubles dans l'alcool chaud. L'*Oxyacanthine* est un alcaloïde qui forme avec les acides des sels cristallisables incolores et de saveur très amère.

ÉPISPASTIQUES (Médicaments). On donne ce nom à toutes les substances capables de déterminer sur les téguments une irritation vive et même une véritable inflammation, tels sont en première ligne : les cantharides, le garou et ensuite la moutarde, le piment, etc.

On emploie un certain nombre de pommades dites *épispastiques* destinées à entretenir les vésicatoires, l'*Officine* de Dorvault en donne six :

1° *Pommade épispastique anglaise*, qui n'est qu'un onguent de cantharides renfermant :

Cantharides	60
Eau distillée. .. } àâ	250
Cérat de résine. }	

2° *Pommade épispastique au garou.* — C'est la pommade du Codex, en voici la formule :

Extrait éthéré de garou	40
Axonge	900
Cire blanche	100
Alcool	90

3° *Pommade épispastique jaune.* — Elle ressemble à la pommade anglaise dont elle diffère par l'addition de curcuma pour colorer.

4° *Pommade épispastique verte.* — Même observation que pour la précédente; la coloration verte est obtenue en prenant pour excipient l'onguent populéum.

5° *Pommade de Grandjean.* — Elle ressemble beaucoup à la pommade verte.

6° *Pommade de Rizet.* — C'est une pommade au garou à laquelle on ajoute du poivre. Pour diminuer la douleur, qui est vive à son application, on y met un peu de laudanum.

ÉPITHÈME. Vieux mot aujourd'hui peu employé et qui servait à désigner les emplâtres qui étaient fabriqués sans corps gras. En voici, comme type, un qui était autrefois connu sous le nom d'épithème antigoutteux :

Camphre	8
Opium	2
Savon	50
Eau de la reine de Hongrie	250
Ammoniaque	15

ÉPONGES. Les éponges usitées en médecine et dans l'économie domestique appartiennent au type des *Cœlentérés* et à l'ordre des Spongiaires. Ce sont des organismes simples, vivant isolés ou en colonies et dépourvus d'anus. Leurs parois sont munies de pores inhalants et d'oscules exhalants. Le corps est formé par une masse fondamentale veloutée creusée de canaux et de cavités pourvus d'une grande quantité de cils vibratiles. Elle est généralement soutenue par un squelette de fibres ou de spicules calcaires ou siliceux (De Lanessan, *Hist. nat.*).

Les éponges sont rangées parmi les *fibro-spongiaires* dont le squelette est formé de filaments de kératine entre-croisés et de spicules siliceux plus ou moins abondants.

Leur forme est extrêmement variable. Elles sont sessiles, arrondies, simples ou lobées, ou rétrécies à la base, élargies à la partie supérieure, dont le centre est creux en forme d'entonnoir. D'autres fois, elles sont pédiculées, aplaties, foliacées, ramifiées, etc. Leur nombre est très considérable, car Lamark en a décrit cent quarante et une espèces. Mais peu d'entre elles peuvent être usitées.

Les meilleures sont l'éponge douce de Syrie et l'éponge commune ou de Marseille.

Spongia usitatissima (Lann. Éponge douce de Syrie). Telle qu'on la trouve dans le commerce, elle est turbinée, quelquefois arrondie à la partie supérieure, mais le plus souvent creusée en forme de coupe ou d'entonnoir. Elle est rétrécie à la base en un pédicule plus ou moins grêle. Son squelette est formé de filaments fibreux, serrés, laissant entre eux des intervalles étroits et de dimensions presque semblables. A la surface, quelques-uns de ces filaments, plus longs que les autres et libres, se roulent en dehors sous forme de petites mèches tortillées qui communiquent à l'éponge son aspect et son toucher veloutés.

L'intérieur de la coupe est percé de grands trous disposés en lignes rayonnantes.

Cette éponge est d'une couleur jaune, légère, de la grosseur du poing environ, mais elle peut acquérir des dimensions plus considérables. Quand elle est simplement lavée à l'eau et séchée, elle a une odeur d'iode, mais très atténuée. Par la combustion, elle développe une odeur animale. Elle absorbe l'eau en grande quantité et augmente beaucoup de volume. L'acide nitrique la colore en jaune. Elle se dissout dans une solution de potasse et cette solution donne lieu à un précipité, quand on la traite par un acide. Les éponges possèdent une grande ténacité.

On les recueille sur les côtes de Syrie ou dans l'Archipel grec. Les pêcheurs, qui acquièrent par la pratique la faculté de rester fort longtemps sous l'eau, plongent, armés d'un couteau avec lequel ils détachent l'éponge qui adhère au rocher par sa base. On emploie beaucoup aujourd'hui le scaphandre, qui permet de mieux choisir les belles sortes et de ne pas les froisser. Au sortir de l'eau, leur couleur est d'un brun jaunâtre; elles renferment souvent dans leurs pores de petites pierres, de petits coquillages. On les bat, on les lave pour enlever leur matière gélatineuse qui, par sa présence, déterminerait leur putréfaction.

Puis, quand elles sont sèches, on les bat doucement pour enlever la plus grande partie du sable qu'elles retiennent tout en en laissant encore une certaine quantité qui augmente frauduleusement le poids des éponges.

Outre l'éponge de Syrie, on emploie, pour les usages

domestiques, l'éponge commune (*Spongia communis*), qui est arrondie, de grande taille, et dont la structure est plus grossière, l'éponge de Barbarie, de Bahama, d'Australie, etc.

Composition. — L'éponge est formée d'une matière albuminoïde soluble dans les acides et les alcalis caustiques. Elle renferme également, à l'état isolé ou de combinaison, de l'iode, du brome, du chlorure de sodium, du soufre, du phosphore, des carbonate et sulfate de chaux, de la silice, de l'albumine, de la magnésie :

D'après Croackewitz, cité par Bourgoin, l'éponge fine et lavée présente la composition centésimale suivante :

Carbone	47.16
Hydrogène	6.31
Azote	16.15
Oxygène	29.90
Iode	1.08
Soufre	0.50
Phosphore	1.09

Usages. — La cherté croissante des éponges, la difficulté de s'en procurer d'aussi fines qu'on le désirerait a fait songer à les cultiver comme des huîtres, c'est-à-dire à placer dans des conditions convenables des obstacles destinés à arrêter les œufs et à offrir aux jeunes éponges un abri à l'aide duquel leurs colonies puissent prospérer. Les expériences ont été faites dans l'Adriatique, sous les auspices du gouvernement autrichien, de 1863 à 1872. Elles ont été abandonnées à cause des difficultés qu'on avait rencontrées, mais rien ne prouve que, reprises dans des conditions meilleures, les tentatives de *spongiculture* ne puissent réussir.

Ray Lauthester a donné sur ce sujets d'excellents préceptes dans le Livre bleu et reproduits par le *Pharmaceutical Journal* (8 décembre 1880).

Les éponges sont employées en médecine sous forme d'éponges à la ficelle, à la cire ou calcinées.

Pour préparer les *éponges à la ficelle*, on bat des éponges fines avec un maillet pour en détacher le sable et les coquillages. On les fait ensuite tremper dans l'eau tiède pendant vingt-quatre heures et quand elles sont complètement lavées et encore humides, on les enveloppe avec une cordelette de chanvre assez mince, de façon à ne laisser aucun intervalle entre les nœuds. On les fait ensuite sécher à l'étuve.

Lorsqu'on veut s'en servir, on détache une certaine quantité de cordelette, mettant ainsi à découvert la longueur d'éponge que l'on veut employer et on fait un nouveau nœud pour empêcher le déroulage complet de la ficelle.

On introduit ensuite cette éponge, réduite à son plus petit volume, dans la plaie que l'on veut dilater, où elle se gonfle en absorbant les liquides.

Les *éponges à la cire* sont nettoyées et lavées. On les coupe par tranches que l'on maintient dans la cire jaune fondue jusqu'à ce qu'elles en soient complètement imprégnées. On soumet ces morceaux à une pression modérée entre deux plaques chauffées pour enlever l'excès de cire, et après refroidissement, on les conserve pour l'usage. Elles servent également pour la dilatation des plaies.

Éponges torréfiées. — On sépare des éponges par le battage et même par le lavage à l'eau froide ou chaude, toutes les matières étrangères, puis on les torréfie à un feu modéré, dans un cylindre métallique ou brûloir à café, jusqu'à ce qu'elles aient perdu à peu près le quart de leur poids. On pulvérise et on renferme dans un flacon bien bouché.

Quand l'opération a été bien conduite, les éponges ont une couleur brun noirâtre. Guibourt, en étudiant quel était le degré de chaleur nécessaire pour obtenir un produit convenable, a conclu que : 1° Une éponge légèrement torréfiée donne une poudre mordorée ne contenant qu'une petite quantité d'iode soluble. 2° Torréfiée au brun noir, la proportion d'iode augmente. 3° Calcinée, elle ne donne plus d'iode avec l'eau. La solution donne de l'acide sulfhydrique, quand on la traite par l'acide sulfurique.

Il résulte de ces observations, que si la matière organique seule est carbonisée, l'iode réagit sur le carbonate de chaux qui se trouve toujours dans l'éponge, même la mieux nettoyée, pour former de l'iodure de calcium. Au rouge ce sel se décompose et l'iode se volatilise. Le carbone réagit sur des sulfates, donne des sulfures qui, sous l'influence de l'acide chlorhydrique, laissent dégager de l'hydrogène sulfuré.

Il existe donc une différence considérable entre les produits de torréfaction de l'éponge suivant la chaleur à laquelle elle a été portée. L'éponge torréfiée moyennement est donc la seule qui puisse être employée en médecine. Dans cet état elle donne des vapeurs violettes d'iode, lorsqu'on la chauffe dans un tube avec l'acide sulfurique. Traitée par l'eau bouillante, sa solution filtrée est incolore. Mais lorsqu'on ajoute du chlore et de l'amidon, il se développe une belle couleur bleue d'iodure d'amidon. Elle ne donne pas d'hydrogène sulfuré lorsqu'on la traite par l'acide chlorhydrique.

TABLETTES D'ÉPONGES TORRÉFIÉES

Éponges torréfiées pulvérisées	100
Sucre blanc	400
Gomme adragante	5
Eau distillée de cannelle	45

Faites des tablettes du poids de 0,50. Chaque tablette contient 10 cent. d'éponges torréfiées (Codex).

GRANULES D'ÉPONGES (MENTEL)

Éponges torréfiées et pulvérisées	100
Sucre	300

Granules. Dose : 2 à grammes, contre le goitre, etc.

POUDRE CONTRE LE GOITRE

Poudre d'éponges torréfiées	20
Chlorhydrate d'ammoniaque	1
Charbon végétal	2

Mêlez. Par prise de 1 à 3 grammes par jour. Cette préparation peut remplacer la poudre de Sency.

EPPENHAUSEN (Empire d'Allemagne, royaume de Prusse, province deWestphalie). Le village d'Eppenhausen (485 habitants), situé à 2 kilomètres N.-E. de Hagen, reçoit pendant la saison thermale un grand nombre de malades attirés par la vertu de ses eaux minérales; celles-ci sont *sulfatées calciques.*

Spécialement employées dans le traitement des affections rhumatismales et goutteuses, les eaux d'Eppenhausen renferment d'après les résultats analytiques de Stucke, les principes élémentaires suivants :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Sulfate de chaux	0.212
Chlorure de sodium	0.063
Carbonate de chaux	0.063
— de fer	0.033
	0.371

Gaz acide carbonique ... 90 cent. cubes.

EPSOM (Angleterre, comté de Surrey, à 22 kilomètres S.-S.-O. de Londres). — Epsom doit son ancienne célébrité à ses eaux minérales; la renommée des sels extraits de la source d'Epsom était européenne, lorsque le comte Derby, par l'institution des courses de chevaux (1750), a fait de cette ville le rendez-vous de la nation anglaise aux jours des fêtes hippiques.

La source minérale a été découverte en 1618; dès le siècle suivant, le sel d'Epsom provenant des eaux jouissait d'une telle vogue que son nom est resté au sulfate magnésien qui en est le principe dominant.

Il ne faudrait pas en induire pourtant que ces eaux minérales renferment une très forte proportion de sulfate de magnésie; d'après Sunders, une demi-pinte (263 grammes) d'eau contiendrait au plus deux scrupules (2^{gr},599) de sulfate de magnésie. Comme on le voit, ces eaux dont la minéralisation se trouve complétée par des chlorures de calcium et de magnésium et du sulfate de chaux, ne peuvent produire d'effets purgatifs qu'à la condition d'être bues en assez grande quantité dans un temps relativement très court.

On ne saurait considérer Epsom comme une station hydro-minérale; toutes les tentatives d'exploitations faites à diverses époques, ont échoué les unes après les autres. Ces eaux *sulfatées magnésiennes* ne sont qu'exceptionnellement employées sur les lieux de nos jours; elles sont exportées, ainsi que les sels extraits de la source, dans toutes les parties de la Grande-Bretagne.

EPTINGEN (Suisse, canton de Bâle-Campagne). La station d'Eptingen voit croître chaque année sa prospérité; elle est aujourd'hui fréquentée par un très grand nombre de malades.

Eptingen (780 habitants), situé à 7 kilomètres à l'est de Waldenburg, est bâti à 550 mètres d'altitude au pied du Bölchen ou Ballon. Le village qui se développe le long des bords d'une petite rivière, se trouve serré entre deux hautes montagnes abruptes.

L'établissement thermal édifié dans cette étroite vallée se trouve donc abrité contre les vents, au milieu d'une région d'un aspect grandiose; il est largement alimenté par des sources *athermales sulfatées magnésiennes.*

Les eaux d'Eptingen dont la température moyenne est de 7 degrés centigrades possèdent d'après l'analyse de Stahell la composition suivante :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Sulfate de magnésie	0.393
— de chaux	0.331
Chlorure de calcium	0.010
Carbonate de chaux	0.141
— de fer	traces
Silice	0.001
	0.870

Les eaux d'Eptingen sont employées en boisson; elles ont dane leur spécialisation les maladies justiciables des *eaux amères faibles.*

ÉPURGE. L'Euphorbe épurge, grande catapuce, genouvelle, *Euphorbia Lathyris*, L., appartient à la famille des Euphorbiacées, au groupe des E. uniovulées et à la section des Euphorbiées de Baillon. Celle-ci est caractérisée par des fleurs généralement hermaphrodites régulières ou irrégulières, à calice involucriforme, muni de glandes qui alternent avec ses divisions. Les étamines en nombre indéfini, à filet articulé, sont insérées autour d'un gynécée, stipité, accompagné parfois à sa base d'un disque hypogyne.

L'épurge est une plante originaire de nos contrées, d'une hauteur de 60 cent. à un mètre environ, dressée, presque ligneuse, simple ou un peu ramifiée dans la partie supérieure.

Les feuilles sont opposées, simples, entières, disposées sur quatre rangées verticales, sessiles, oblongues, linéaires ou lancéolées, glabres et glauques, fermées et riches en latex comme la plante entière.

Les fleurs, disposées en ombelles terminales très amples, sont accompagnées de bractées ovales triangulaires; elles sont presque sessiles et colorées en vert jaunâtre.

Ces fleurs sont monoïques. Nous renvoyons pour leur étude à l'article EUPHORBE.

Le fruit est une grosse capsule lisse, subglobuleuse, à péricarpe charnu, ou plutôt spongieux à cause de l'épaisseur et de la consistance particulière de l'exocarpe, devenant plus tard ridé en se desséchant. Le péricarpe se sépare de la columelle centrale en trois valves qui se fendent en deux parties égales au niveau de leur ligne dorsale.

Les graines sont courtement ovoïdes tronquées obliquement, rugueuses, réticulées, colorées en brun mat. Le sommet présente un gros arille mycropylaire. Sous leurs téguments, qui sont durs et cassants, elles contiennnent un albumen très développé, huileux, enveloppant un embryon cylindrique, à cotylédons épais et étroits.

Ces graines qui constituent la partie officinale de la plante et qui sont connues sous le nom de *grana regia minora* et de *Semina cataputica* doivent être récoltées complètement mûres.

Elles renferment d'après Soubeyran : « huile fixe, stéarine, huile brune âcre, matière cristalline, résine, matière colorante extractive, albumine végétale. »

La partie la plus importante est l'*huile fixe* qui existe dans la proportion de 46 p. 100 environ. Pour l'obtenir on divise les graines au moulin, et on les exprime dans une toile de coutil. On filtre et on obtient ainsi une huile d'un jaune clair, de saveur extrêmement âcre, d'une odeur désagréable, propriété qu'elle paraît devoir à des matières qu'elle tient en dissolution, et surtout à l'huile brune âcre. Sa densité = 0,926 à 15°. Elle n'est pas complètement soluble dans l'alcool.

On pourrait également l'obtenir en traitant les graines broyées par l'éther. Mais ce produit est un peu plus coloré.

Cette huile est purgative à la dose de 1 à 2 grammes.

Elle est également vomitive et détermine tout au moins des nausées.

La stéarine est blanche, insipide.

L'huile brune âcre a une odeur et une saveur désagréables qui rappellent celle de l'huile de croton. Elle est soluble dans l'alcool et l'éther.

La matière cristalline n'a pas été étudiée. Elle est inodore, insipide, cristallise en aiguilles et se dissout facilement dans l'alcool et l'éther purs.

La résine brune est presque noire, insipide, fusible, insoluble dans l'eau et dans l'alcool bouillant, un peu soluble dans l'éther et très soluble dans les huiles.

L'huile d'épurge se donne en potion, en émulsion ou en pilules.

ÉRABLES. Les érables sont rangés par H. Baillon dans la famille des *Sapindacées* groupe des *Acérinées.* Ce sont des arbres à sève généralement sucrée, à feuilles opposées, pétiolées, simples, mais rarement entières ou imparipennées. Les fleurs sont hermaphrodites ou polygames dioïques par avortement, régulièrement disposées en grappe ou corymbes axillaires ou terminales et à pédicelles accompagnés d'une bractée caduque. Calice à 5 divisions, corolle à 5 pétales. Étamines 8, rarement de 5 à 12 insérées sur un disque hypogyne. Ovaire libre, bilobé, biloculaire; style simple, stigmate bifide. Ovules géminés dans chaque loge, insérés à l'angle central, superposés. Le fruit est formé de deux capsules indéhiscentes, comprimées, réunies à leur base et du côté interne, terminées du côté opposé par une aile membraneuse, et formées d'une seule loge monosperme. Graines arrondies à testa membraneux, à endoplèvre charnue. Embryon sans endosperme, à cotylédons foliacées irrégulièrement contournés. Radicule cylindrique descendante et regardant le hile.

Les érables, dont on connaît une trentaine d'espèces, habitent les régions tempérées de l'ancien continent et de l'Amérique.

La plupart renferment une sève sucrée qui se trouve surtout en grande quantité dans l'érable à sucre, *Acer Saccharinum* L. originaire de l'Amérique du Nord et du Canada.

Les feuilles sont longuement pétiolées, à 5 lobes entiers et aigus, vertes en dessus, blanchâtres au-dessous; les fleurs sont petites, jaunâtres, et disposées en corymbes. Les fruits sont munis de deux ailes courtes, redressées et rapprochées,

Pour obtenir la sève sucrée on fait aux arbres à l'aide d'une tarière, et à 50 cent. de terre, deux trous obliques de bas en haut, de 1 cent. 1/2 de profondeur. Le liquide est conduit par des tuyaux de bois dans des augets d'où on le transporte dans les chaudières à évaporation.

Quand le temps est sec un arbre peut donner 8 litres de sève par 24 heures, et cela pendant six semaines environ.

On estime que 27 kilogrammes de sève produisent un kilogramme de sucre, qui, lorsqu'il est raffiné, ne diffère en rien de celui de la canne à sucre. Les mêmes arbres peuvent donner leur sève pendant un grand nombre d'années sans que leur vigueur et leur faculté de production soient diminuées.

On exploite aussi dans le même but l'érable noir, qui n'est qu'une variété du précédent, les *Acer pensylvanicum*, *rubrum*, *eriocarpum*. Les *A. campestre* et *platanoïdes* ont des écorces astringentes.

ERANTHINE. Voyez ELLÉBORINE.

ERDOBENYE (Empire d'Autriche, roy. de Hongrie). Plusieurs sources minérales jaillissent sur le territoire de ce bourg situé à 12 kilomètres de Tokay; elles ont été découvertes en 1820 et leur composition a été déterminée par le professeur Tognio.

Les eaux d'Erdöbenye dont nous ignorons la température sont *ferrugineuses sulfatées;* cependant l'eau de l'une des sources contient une notable proportion d'alun.

Cette station thermale, où il existe un établissement de bains assez bien installé, commence aujourd'hui à recevoir un grand nombre de malades.

ERGOT DE SEIGLE. Histoire naturelle et matière médicale. — *Claviceps purpurea* TULASNE. — On rencontre assez communément, pendant les années pluvieuses, sur les épis de certaines graminées, mais surtout du seigle, *Secale Cereale*, L. des organismes d'une forme particulière, rappelant celle du grain lui-même, dont la nature et le mode de formation ont été longtemps méconnus. Ce sont les *Ergots* ainsi nommés à cause de leur ressemblance grossière avec l'ergot du coq.

L'ergot a d'abord été regardé comme le grain lui-même altéré dans sa forme par une maladie, due soit à l'action d'un insecte particulier, comme la noix de galle du chêne, soit à une altération produite par la chaleur et l'humidité.

On admit ensuite que c'était un champignon parasite, occupant la place de la graine. C'était l'opinion de de Candolle qui nomma ce champignon *Sclerotium clavus.* D'après une autre manière de voir, intermédiaire entre les deux premières, l'ergot serait le grain attaqué et complètement modifié, avant son entier développement, par un champignon parasite.

C'est l'opinion qu'avait émis Leveillé, en 1826, en désignant ce champignon sous le nom de *Sphacelia segetum.* Ce fut en 1853 que Tulasne (*Ann. sc. nat.*, *Bot.* XX. I-56), démontra nettement que l'ergot est la forme intermédiaire d'un champignon particulier, le *Claviceps purpurea*, appartenant à la famille des *Pyrénomycètes*, et qui, dans des conditions favorables d'humidité et de chaleur, se développe en un champignon parfait, dont il n'est que le sclérote, c'est-à-dire le mycélium à l'état de repos.

Le Claviceps est donc un champignon passant par trois états successifs dans chacun desquels il revêt une forme particulière, et ce sont précisément ces changements qui l'ont fait si longtemps méconnaître.

Sur certains épillets de seigle, pendant que l'ovaire est encore enfermé dans la glume, et avant la fécondation, on voit apparaître des gouttelettes d'une substance glutineuse, jaunâtre, d'une saveur douce très prononcée, et d'une odeur qui rappelle celle des champignons. C'est ce qu'on appelle le *Miel de seigle.* A ce moment déjà le grain est attaqué par le premier stade du *Claviceps.* En effet, l'ovaire est recouvert d'un tissu feutré, blanc, qui n'est autre que le mycélium. Cet ovaire présente une membrane cellulaire à deux couches, l'externe à parenchyme épais, blanc et gorgé de sucs, l'interne très fine et verte. Le mycélium trouvant dans la couche externe les éléments nécessaires à son développement se les assimile, se substitue peu à peu à elle, s'arrêtant à la couche interne, et croît rapidement, tout en conservant la forme de l'ovaire dont il oblitère complètement la cavité. Il se présente alors sous forme d'un tissu spongieux, homogène, mou, délicat, oblong, marqué sur sa surface de nombreux sillons, présentant en outre des cavités s'ouvrant au dehors. A sa partie supérieure il porte le stigmate.

Quand on examine ce tissu au microscope, on le voit formé de cellules filiformes, grêles, *hyphes*, recouvertes de cellules divergeant radialement, claviformes, les *basides*. Ces basides donnent naissance à de petits corpuscules ovales agglutinés de 4 μ de longueur environ, ce sont les *conidies*. Elles forment à la surface du grain une fine poussière blanchâtre et se retrouvent dans le mucus sucré dont nous avons parlé.

La couche extérieure du mycélium porte le nom de *Spermatophore* ou d'*hymenium*.

C'est alors la *Sphacélie* de Leveillé.

Ces conidies peuvent germer et former d'autres conidies, qui produiront un mycélium analogue à celui sur lequel elles ont pris naissance.

On voit ensuite à la base de la sphacélie se former un corps compact, coloré en violet noirâtre en dehors et en blanc en dedans. C'est l'*Ergot* dans son état rudimentaire. Il est recouvert, par le tissu régulier que Tulasne appelle *Spermogonie*, puis il augmente graduellement de taille, se sépare du mycélium et soulève les restes du fruit et du mycélium que l'on retrouve rarement sur l'ergot desséché.

Il se recourbe en forme de corne et constitue dans cet état le deuxième stade du claviceps, le *Sclérote*.

Certains auteurs admettent que le complet développement de la sphacélie et de l'ergot n'exige que trois jours, mais, d'après Tulasne, un mois au moins est nécessaire.

Comme on le voit, cet ergot, bien qu'il présente une certaine ressemblance avec la graine du seigle, n'a rien de commun avec celle du seigle normal. Sa structure anatomique et ses caractères physiques sont bien ceux d'un champignon.

Tant que l'ergot reste sur l'épi, il ne se produit aucun changement. Mais quand il tombe sur un sol humide, et que la chaleur est suffisante, on voit commencer le troisième stade. Sur certains points de la surface se montrent de petites masses orbiculaires en forme de têtes blanches, devenant plus tard jaune grisâtre, puis pourprées. Après un certain temps, ces masses orbiculaires sont soulevées par des pédoncules grêles, de 25 millimètres de longueur sur un millimètre d'épaisseur. L'ensemble constitue les *réceptacles*.

Puis, sur la partie superficielle de ces renflements sphériques, on voit apparaître un grand nombre de petites élévations brunâtres, pourvues d'une ouverture communiquant avec une petite cavité. Ces cavités dispersées radialement en cercle autour du renflement sont les *conceptacles* ou *périthèces*.

Chaque conceptacle renferme un grand nombre de tubes sporifères, *asques* ou *thèques*, plus longs que larges et chacun d'eux contient huit spores filiformes, qui s'échappent en une seule masse par l'ouverture de l'asque et de là par l'ouverture commune du conceptacle. Ces spores restent unies, même après leur sortie, par suite de leur consistance glutineuse et présentent l'apparence de filaments blancs et soyeux. Un seul ergot peut souvent donner naissance à plus d'un million de spores. Celles-ci quand elles tombent sur une fleur de seigle avant la fécondation, germent, donnent naissance à un mycélium conidifère, et le cycle recommence.

Il faut remarquer que le deuxième stade du Claviceps, l'*Ergot*, le *Sclérote*, se produit pendant l'été. C'est la période de repos du mycélium. Le troisième stade ne se montre qu'au printemps suivant et n'atteint son développement complet, c'est-à-dire l'émission des spores qu'au moment de la floraison des graminées. Les fragments de l'ergot peuvent du reste, aussi bien que l'ergot entier, produire des réceptacles fructifères.

Le *Claviceps purpurea* présente donc trois stades de développement tout différents : 1° le mycélium et la sphacélie; 2° le Sclérote ou Ergot; 3° les réceptacles fructifères.

Comme les conidies peuvent, ainsi que les spores, donner naissance à un mycélium, il existe par suite deux modes de reproduction.

Tel qu'on le rencontre dans le commerce, l'ergot de seigle se présente sous la forme d'un corps long de 3 à 6 centimètres sur une épaisseur de 2 à 6 millimètres, cylindrique ou un peu triangulaire, aminci aux extrémités, un peu arqué et offrant sur chaque face un sillon longitudinal : sa texture est cornée, élastique, sa cassure nette. Extérieurement il est brun violacé, à l'intérieur il est blanc avec une couleur vineuse sur les bords. Un seul ergot ne donne pas d'odeur bien sensible, mais un certain nombre répandent une odeur particulière et nauséeuse, qui devient plus forte encore quand il est réduit en poudre et traité par une solution de potasse. Sa saveur n'est pas très marquée, mais elle est désagréable.

Examiné au microscope, l'ergot présente un tissu uniforme, à cellules filiformes, que l'on peut isoler en faisant bouillir des coupes minces dans la potasse et les traitant ensuite par l'alcool et l'éther.

On doit récolter l'ergot quand sa formation est complète, car dans le cas contraire il ne posséderait pas une activité aussi considérable. Exposé à l'air, il s'altère avec une grande facilité, altération qui devient plus rapide encore quand il est réduit en poudre par suite de la résinification de l'huile fixe qu'il contient. Il est de plus attaqué par un *acarus* du genre *Trombidium* qui détruit l'intérieur et ne laisse que la partie externe.

Cependant, quand il est bien desséché, conservé dans un lieu sec et en contact avec de l'air non renouvelé il peut se conserver deux ans. Mais le mieux est d'employer celui de l'année.

Chimie. — Le seigle ergoté a été analysé par différents chimistes, voici la composition donnée par Wiggers :

Huile grasse	35.00
Graisse cristallisée	1.05
Cérine	0.76
Ergotine	1.25
Osmazôme	7.76
Mannite	1.55
Matière gommeuse extractive et colorante	2.23
Albumine	1.46
Fungine	46.19
Phosphate de potasse	4.42
Chaux	0.29
Silice	0.14

Ultérieurement on y a trouvé en outre, du sucre, du chlorure de calcium, du phosphate de magnésie, du formiate de potasse et de la triméthylamine (Manassewitz).

L'ergot de seigle est inflammable et brûle avec une flamme jaunâtre, ce qui tient aux matières grasses qu'il renferme.

L'*ergotine* de Wiggers s'obtient de la façon suivante : on traite la poudre de seigle ergoté par l'éther qui enlève toutes les matières grasses, puis on épuise la masse par l'alcool bouillant, on filtre, on distille l'alcool et on

ajoute au résidu de l'eau froide qui précipite l'ergotine.

Cette substance était sous la forme d'une poudre amorphe, rouge brun, soluble dans l'alcool, dans la potasse et dans l'acide acétique; insoluble dans l'eau, dans l'éther et dans les carbonates alcalins. Elle possède une saveur âcre et amère et n'a pas d'action sur les réactifs colorés. L'acide sulfurique la dissout en se colorant en rouge brun.

Cette ergotine n'était qu'une combinaison contenant le principe actif (Ergotinine) qu'il appartenait à Tanret d'isoler à l'état de pureté (voir plus loin).

Manassewitz qui a fait quelques essais sur l'ergotine lui assignait la formule $C^{50}H^{52}Hz^2O^3$; cette matière donne des précipités blancs avec l'acide gallique et le bichlorure de mercure, un précipité jaune avec l'acide phosphomolyldique; une précipité blanc jaunâtre avec le bichlorure de platine, caractères généraux des alcaloïdes.

Il ne faut pas confondre cette ergotine, avec un produit pharmaceutique du même nom, l'*Ergotine Bonjean*, qui n'est pas un principe immédiat mais un extrait aqueux de seigle ergoté, très employé en médecine comme hémostatique (voir PHARMACOLOGIE, PHYSIOLOGIE et THÉRAPEUTIQUE du seigle ergoté).

Mais la propriété médicale la plus importante de de l'ergot est de provoquer des contractions utérines, effet qui paraît dû au principe actif, isolé depuis peu, l'*Ergotinine*.

Ergotinine. — Les recherches chimiques sur le seigle ergoté, si nombreuses et si imparfaites jusqu'à ce jour, se sont enrichies par le travail de Tanret, qui a isolé un principe actif cristallisé, l'*Ergotinine*, alcaloïde azoté, dont la constitution exacte n'est pas encore déterminée. Cependant les nombres trouvés à l'analyse conduisent à la formule $C^{35}H^{40}Az^4O^6$. Le chlorhydrate renferme $C^{35}H^{40}Az^4O^6$, ClH. (*Comptes rend.*, t. LXXXVI, p. 888).

L'auteur indique le mode d'extraction suivant : on épuise l'ergot de seigle pulvérisé par l'alcool à 95° bouillant. La solution alcoolique est distillée pour séparer l'alcool et le résidu est additionné de soude caustique jusqu'à réaction alcaline et on l'agite avec une forte quantité d'éther. La liqueur éthérée cède à l'eau un savon qu'elle avait dissout; on l'agite avec une solution d'acide citrique qui s'empare de l'alcaloïde.

La solution citrique d'ergotinine est lavée à l'éther, puis sursaturée par du carbonate de potassium, et, dans cet état, elle est agitée encore avec de l'éther pour reprendre l'alcaloïde.

Cette nouvelle liqueur éthérée est décolorée par du noir animal pur, et soumise à la distillation pour chasser l'éther; dès qu'elle commence à se troubler on l'introduit dans un flacon qu'on abandonne dans un lieu frais et obscur. Du jour au lendemain la solution cristallise; on la concentre pour obtenir de nouveaux cristaux et finalement un produit amorphe, par évaporation complète.

Avec de l'ergot frais on obtient $0^{gr},30$ de cristaux, $0^{gr},70$ de base amorphe, ou 1 millième, c'est-à-dire 1 gramme d'alcaloïde par kilogramme. L'ergot ancien donne moins de produit.

Obtenue par évaporation rapide de la solution éthérée, l'ergotinine est spongieuse et jaunâtre; mais en solution alcoolique, par évaporation spontanée, elle donne de longues aiguilles cristallines, blanches, insolubles dans l'eau, très solubles dans l'éther, le chloroforme et l'alcool; à l'état amorphe, elle est plus soluble que cristallisée.

Sa réaction est faiblement alcaline; elle forme des sels difficilement cristallisables (sulfate, lactate); les solutions sont très fluorescentes et se colorent en vert à la lumière, puis en brun, et en rouge si les liqueurs sont acides.

L'ergotinine cristallisée se transforme aisément en ergotinine amorphe sous l'influence de la lumière, surtout en solution alcoolique.

La base, aux deux états, possède, à la solubilité près, les mêmes propriétés.

L'ergotinine présente toutes les réactions des alcaloïdes et offre, comme réaction spécifique, de prendre une couleur rouge, violette et bleue, par l'acide sulfurique étendu de 1/7 d'eau dans la solution éthérée, ou une couleur rose en solution sucrée.

La découverte de ce principe actif facilitera beaucoup les recherches médico-légales du seigle ergoté, notamment dans les cas d'intoxication par des farines qui en contiendraient une certaine quantité.

Toxicologie du seigle ergoté et de l'ergotinine. — Les préparations ou produits obtenus avec le seigle ergoté jusqu'à ce moment peuvent se résumer ainsi :

1° Une résine soluble dans l'éther et dont les propriétés sont inoffensives ;

2° Une huile fixe, également dénuée d'action toxique;

3° Une huile soluble dans l'éther, toxique d'après Bonjean et inoffensive d'après d'autres expérimentateurs;

4° L'ergotine de Wiggers, regardée comme vénéneuse, propriété niée par Bonjean ;

5° L'ergotine de Wenzel et Manassewitz, principe actif impur du seigle ergoté, douée d'une action fortement toxique;

6° L'ergotine de Bonjean, qui n'est que l'extrait aqueux de l'ergot de seigle et n'est pas toxique ;

7° Enfin l'ergotinine de Tanret, alcaloïde de l'ergot, qui résume ses propriétés vénéneuses, et serait toxique à très faible dose, puisque le seigle ergoté à l'état frais, n'en renferme qu'un gramme par kilogramme ;

8° Quant à la propylamine ou triméthylamine qu'on a signalée dans l'ergot, cette ammoniaque composée peut soit provenir de la décomposition de l'ergotinine, soit préexister dans la plante, comme dans un grand nombre de végétaux.

De tous ces produits, on n'a fait usage, jusqu'à présent, que de l'ergotine Bonjean, extrait considéré comme inoffensif, et de la poudre d'ergot de seigle, plus ou moins vénéneuse

Nos connaissances en chimie légale relativement à cette substance sont encore fort bornées; on n'a pas eu à rechercher le seigle ergoté dans un cadavre ou dans des déjections quelconques, car les symptômes de l'empoisonnement sont tellement frappants, qu'il y a peu de doutes pour le médecin. Il y aurait alors, tout d'abord, à examiner les aliments et toutes matières médicamenteuses ou autres prises par le patient. Enfin, après la mort et immédiatement, une recherche pourrait être ordonnée sur le cadavre.

Nous allons décrire les procédés qui nous semblent devoir être suivis dans l'état actuel de nos connaissances.

Comme le seigle ergoté est administré le plus ordinairement en poudre plus ou moins grossière, un examen physique préalable de toutes les matières suspectes

et de l'appareil digestif, devra être fait avec soin. On trouvera à l'œil nu et à l'aide d'une bonne loupe, d'un microscope au besoin, des débris ayant les caractères connus des parties de l'ergot. Si on peut en isoler, on les mettra à part pour les traiter par les réactifs qui caractérisent la matière colorante et l'ergotinine.

Dragendorff recommande de dessécher les matières suspectes, après les avoir neutralisées par la magnésie, de triturer le produit et de l'épuiser par l'alcool jusqu'à ce qu'on obtienne un liquide incolore, puis en procédant comme l'a fait Jacoby pour la recherche du seigle ergoté dans les farines (voir ci-dessous).

Nous pensons que maintenant, l'alcaloïde de l'ergot étant connu par le travail de Tanret, il convient de suivre, pour la constatation chimique du seigle ergoté dans l'estomac, dans les vomissements, les aliments, etc., la méthode générale de recherche des alcaloïdes (voir tome Ier, p. 86).

Des phénomènes d'empoisonnement dus à des farines provenant de blés contenant de l'ergot ont été maintes fois observés. Les faits d'ergotisme aigu ou chronique ont été observés particulièrement dans les campagnes où l'on mange du pain de seigle et de froment, faits avec les blés mal criblés et des farines de basse qualité, et surtout dans les années humides.

Il y a longtemps qu'on a recherché les moyens de constater la présence d'ergot de seigle dans les farines alimentaires.

En 1854, Laneau mit en pratique l'action d'une eau alcaline qui dissout la matière colorante violette de l'ergot, puis celle des acides qui se colorent en rose rougeâtre ramené à la teinte primitive par les alcalis.

En 1859, Elsner et Wettstein ont fait remarquer qu'il suffit de 1 p. 100 d'ergot dans une farine, pour lui communiquer une teinte rosée lorsqu'on l'arrose d'eau.

De plus, en traitant un pareil mélange par la potasse ou la chaux sodée on en dégage de la triméthylamine, reconnaissable aux caractères de l'ammoniaque et à l'odeur de saumure de hareng.

En 1876, Jacoby a imaginé le procédé analytique suivant : à 10 grammes de farine suspecte on ajoute 30 grammes d'alcool à 75° bouillant ; on laisse déposer, on décante et on recommence la même opération, dans le but d'enlever les matières résineuses et grasses. On exprime le résidu et on l'agite dans un tube avec 10 grammes d'alcool, puis on laisse déposer la farine au-dessous du liquide surnageant incolore. On décante cet alcool et on y ajoute de l'acide sulfurique affaibli ; on agite vivement et on doit obtenir une liqueur d'autant plus rouge qu'il y a plus d'ergot. Elle serait incolore si la farine était pure.

En 1850, Wolff, Hoffmann et Pétri ont recommandé l'emploi du spectroscope pour la recherche de petites quantités de seigle ergoté dans les farines.

Pour préparer la liqueur, d'après E. Hoffmann on épuise la farine par de l'éther froid, ou de l'alcool bouillant pour enlever les principes solubles de la farine ; le résidu est traité par de l'éther acidulé par l'acide sulfurique et cette liqueur éthérée acide est additionnée de carbonate alcalin qui la colore en beau violet en s'emparant de la matière colorante de l'ergot, tandis que l'éther retient les principes de la farine.

Il n'y a plus qu'à décanter la solution alcaline, à l'aciduler et à l'agiter de nouveau avec de l'éther pour que ce liquide reprenne la matière rouge violacée dont on reconnaîtra la nature spéciale à l'examen spectroscopique.

Les auteurs ont reconnu que la matière colorante de l'ergot de seigle, en solution éthérée concentrée, possédait un spectre d'absorption particulier : elle éteint tous les rayons réfrangibles situés au delà de la raie D.

Le seigle ergoté s'altère promptement dans un air humide et dégage alors une odeur de poisson due à la triméthylamine. On ne peut compter obtenir les réactions caractéristiques de l'ergot dans ces conditions ; mais on peut s'assurer de la bonne conservation de l'ergot de seigle en faisant infuser la poudre quelques secondes ; si l'infusion est couleur de chair foncée et si les parties solides se déposent au fond du vase, il est de bonne qualité ; dans le cas contraire l'infusion à un aspect lacto-mucilagineux et les parties solides surnagent (Ramsbocham).

On comprend combien il peut devenir difficile d'obtenir les colorations caractéristiques du seigle ergoté, lorsqu'on opère sur des matières déjà anciennes, ayant pris de l'humidité et ayant pu subir un commencement de décomposition.

La constatation d'une ammoniaque composée dans ce cas ne serait pas une raison suffisante d'admettre la présence de l'ergot.

On ne pourra se croire certain de son existence dans la matière suspecte que si on a obtenu les colorations spéciales par les procédés indiqués ci-dessus et surtout si on a suivi une marche méthodique, telle que celle donnée par Tanret pour la préparation de l'ergotinine.

Pharmacologie. — *Poudre d'Ergot.* — On fait sécher à l'étuve, l'ergot récemment récolté, on le pulvérise dans un mortier de fer et on le passe au tamis de crin.

On conseille de ne préparer cette poudre qu'au moment même où l'on doit s'en servir et on a même préconisé certains petits appareils analogues aux moulins à poivre pour obtenir la poudre au lit du malade. Ces précautions sont peut-être un peu exagérées, car lorsque l'ergot a été recueilli dans de bonnes conditions la poudre peut se conserver assez longtemps avec toutes ses propriétés actives, à la condition d'être enfermée bien sèche dans des flacons secs et bien bouchés.

Cette poudre est d'un gris teinté de noir. Son odeur est forte, désagréable et nauséeuse. Sa saveur d'abord fade laisse ensuite un arrière-goût âcre et persistant.

On a préconisé, surtout en Angleterre, la poudre d'ergot privée de son huile fixe inactive par l'essence de pétrole ou la benzine. Dans cet état elle est d'un gris d'argent légèrement teinté de violet, et on a remarqué que la couleur des ergots de grande taille était moins foncée que celle des ergots plus petits. Nous avons vu que la quantité d'huile varie suivant les échantillons et que ceux qui en renfermaient le plus avaient dans le commerce une valeur moindre que les autres.

On peut s'assurer que cette poudre ne renferme plus d'huile fixe soit à l'aide du microscope, soit en faisant une pâte avec l'acide nitrique concentré et chauffant jusqu'à ce que les tissus soient détruits, l'huile surnage alors l'acide, soit en la chauffant légèrement sur un papier buvard et la soumettant à une légère pression. Le corps gras fait tache.

La poudre n'est pas la seule forme pharmaceutique

que puisse revêtir l'ergot de seigle. Différents procédés ont été indiqués pour obtenir un extrait représentant ses propriétés les plus actives sous un volume moindre, n'ayant pas les mêmes inconvénients d'administration, et pouvant se dissoudre complètement dans l'eau, ce qui permet de lui faire prendre un plus grand nombre de formes pharmaceutiques. L'extrait le plus anciennement connu est celui dont la préparation a été indiquée par Bonjean, pharmacien à Chambéry, et auquel il donne le nom d'*Ergotine* (*Comptes rendus de l'Ac. des sc.*, 17 juillet 1843).

« L'ergot pulvérisé est traité par l'eau dans un appareil à déplacement et la solution est chauffée au bain-marie. Sous l'influence de la chaleur elle se coagule parfois par suite de la présence d'une certaine quantité d'albumine, d'autres fois elle ne se coagule pas. Dans le premier cas on sépare le coagulum par filtration et le liquide est évaporé au bain-marie en consistance de sirop clair. On ajoute un grand excès d'alcool qui précipite toutes les substances gommeuses; le liquide est laissé en repos jusqu'à ce que la gomme se soit précipitée et qu'il ait repris sa transparence et sa limpidité. La liqueur est alors décantée et ramenée au bain-marie à la consistance d'extrait mou. Dans le second cas la solution est amenée à l'état demi-sirupeux et traitée comme plus haut.

« On obtient ainsi un extrait mou, homogène, de couleur rouge brun, d'une odeur agréable de viande rotie, tenant à la présence de l'osmazôme, d'une saveur très piquante et amère, rappelant celle du blé gâté. Il donne avec l'eau une solution d'un beau rouge parfaitement transparente 500 grammes d'ergot, donnent 70 à 80 grammes d'extrait ».

C'est, on le voit, un extrait aqueux dont on a séparé l'albumine et la gomme par un traitement approprié, extrait auquel l'auteur a donné improprement le nom d'*Ergotine.* Il renferme probablement l'acide sclérotique et une petite quantité de scléromucine de Dragendorff, la sécaline de Winckler, ainsi que l'ergotine et l'ecboline de Wenzell.

Cet extrait doit être conservé dans des flacons bien bouchés.

Il ne faut l'employer que lorsque sa préparation date d'un an ou au plus de deux ans. Après ce temps il se forme des dépôts de sels cristallisés qui, d'après Fluckiger, consistent surtout en phosphates acides de sodium et de magnésium, avec une petite quantité de sulfates des mêmes bases.

Cet extrait est employé en injections hypodermiques à la dose de 2 grammes d'ergotine dissoute dans 10, 20, et 30 grammes d'eau distillée, et quelques gouttes d'eau de laurier-cerise, ou mieux, dans un mélange d'eau distillée et de glycérine, en ayant soin de mettre l'ergotine en suspension dans la glycérine, puis d'ajouter l'eau et de filtrer au papier humide pour obtenir une solution claire.

Il se donne également en potion, ou en pilules à la dose de 0gr,50 à 2 grammes.

Cet extrait n'est pas le seul qui soit préconisé par diverses pharmacopées et nous passerons rapidement en revue ses différents modes de préparation. Disons avant tout que l'indication donnée par Bonjean de précipiter par un grand excès d'alcool est extrêmement vague et de nature à fournir des produits différents suivant les opérateurs. On a donc cherché à régulariser cette préparation de manière à obtenir un extrait aussi uniforme que possible, dans des conditions identiques, ce qui est d'une grande importance pour un médicament de cette valeur.

Procédé Carles (*Amer. Journ. Pharm.*, 1878, p. 385). L'ergot récemment récolté est desséché à une douce chaleur pendant 36 heures puis réduit en poudre fine et additionné de 1/3 de son poids d'eau. On fait macérer pendant 12 heures et on traite ensuite dans l'appareil à déplacement. Le liquide clair que l'on obtient ainsi est évaporé au bain-marie et réduit au tiers du poids primitif de l'ergot, puis on le mélange avec deux litres d'alcool à 90°. On agite fréquemment et on abandonne au repos pendant 36 heures. Une nouvelle addition d'alcool ne doit pas déterminer de précipitation. On décante alors le liquide et on lave le résidu avec une petite quantité d'alcool.

Tous les liquides réunis, sont soumis à la distillation pour en retirer l'alcool et ce qui reste est évaporé au bain-marie en consistance d'extrait dont le poids doit être pour un kilogramme d'ergot employé de 80 à 90 grammes.

Procédé Catillon. — L'ergot est épuisé par lixiviation, avec 5 fois son poids d'alcool à 72° que l'on déplace en versant sur la poudre un poids d'eau égal au sien.

Le liquide est distillé au bain-marie et après filtration le résidu est concentré à la vapeur en consistance d'extrait sec. On obtient ainsi 10 p. 100 du poids de l'ergot employé.

Pharmacopées allemande, autrichienne, belge, danoise et russe.

Ergot finement pulvérisé	1
Eau distillée	2

Macération de 6 heures. Passez et pressez. Ajoutez au résidu 2 parties d'eau et agissez comme ci-dessus. Les liqueurs réunies sont filtrées, et amenées par évaporation en consistance de sirop clair. Ajoutez après refroidissement 1 partie d'alcool à 69°, mêlez, laissez un jour en contact en agitant fréquemment, filtrez et évaporez en consistance d'extrait solide.

Cet extrait a une couleur rouge brun, et donne une solution claire avec l'eau. 100 parties d'ergot donnent 14 à 18 p. 100 d'extrait.

Pharmacopée anglaise (Extractum ergotæ liquidum).

Ergot en poudre fine	16
Éther	20 ou Q. S.
Eau distillée	70
Alcool rectifié	8

Mélangez l'éther dans un flacon avec la moitié de son volume d'eau et après séparation décantez l'éther. Placez l'ergot dans un appareil à déplacement et débarrassez-le de l'huile en le traitant par l'éther. Enlevez le résidu et faites-le digérer dans le reste de l'eau à 50° pendant 12 heures.

Pressez et évaporez le liquide jusqu'à obtenir 9 parties Lorsqu'il est froid ajoutez 8 parties d'alcool. Laissez en repos pendant une heure pour achever la coagulation, filtrez et obtenez 16 parties. (L'extrait représente donc son poids d'ergot.)

16 onces de cet extrait liquide évaporés donnent 2 1/4 d'once d'extrait solide.

Pharmacopée des États-Unis.

Ergot en poudre fine	497.65
Glycérine	113.40
Acide acétique	14.17
Alcool.. / Eau....	Q. S.

Mélangez 290 d'alcool, 86 de glycérine, 142 d'eau et mouillez l'ergot avec 114 parties de ce mélange. Introduisez dans un appareil à déplacement que l'on obture à la partie supérieure et inférieure, et laissez en repos pendant 24 heures dans un endroit modérément chauffé.

On enlève ensuite les obturateurs et on effectue le déplacement du liquide avec l'alcool dilué, jusqu'à ce qu'on ait obtenu 680 parties environ de ce liquide. On met de côté les 400 premières parties et le reste, additionné d'acide acétique et de 28 grammes de glycérine, est amené par évaporation jusqu'à 60 parties que l'on mélange aux 400 parties réservées. On filtre au papier s'il y a lieu.

Ces divergences dans les modes de préparation donnent des produits dont la composition est loin d'être la même, et cependant il serait nécessaire d'avoir une formule précise, uniforme, qui permît d'administrer en toute sécurité un médicament aussi important, et sous cette forme si commode d'extrait entièrement soluble dans l'eau. Lewis Diehl (*Amer. Jour. Pharm.*, novembre 1881) propose le procédé suivant comme une modification de celui de Bonjean, procédé donnant d'après lui un produit uniforme.

140 d'ergot, en poudre modérément fine, sont mis en macération pendant 36 heures avec 67 d'eau distillée froide. La poudre humide passée au tamis fin est mise dans un appareil à déplacement et additionnée d'eau distillée en quantité suffisante pour pénétrer la colonne entière. On laisse en repos pendant 36 heures et on opère ensuite par déplacement avec l'eau, de manière à obtenir 56 grammes de colature par 31 grammes d'ergot. Ces 56 grammes renferment environ 96 p. 100 de toutes les matières solubles de l'ergot.

Le liquide est évaporé en consistance de sirop clair, c'est-à-dire de telle façon que 2 parties de ce sirop renferment 1 partie d'eau.

On ajoute alors à 2 parties de ce sirop, 2,5 parties d'alcool à 82° puis une quantité suffisante d'un mélange de 45 parties de ce même alcool, avec une partie d'eau distillée, de façon à faire 6 parties en poids. Après avoir agité un certain nombre de fois, le précipité est abandonné à lui-même, puis le liquide clair est décanté et le précipité lavé plusieurs fois successivement avec 2 parties de ce même alcool dilué. Les solutions réunies sont filtrées et évaporées de façon à donner un extrait ferme renfermant 10 p. 100 d'humidité. Il représente 11,57 p. 100 du poids de l'ergot employé. Sa couleur est d'un brun sombre, uniforme, sa consistance ferme, il est translucide, complètement et rapidement soluble dans l'eau avec laquelle il donne une solution limpide. Son odeur rappelle du seigle récemment cuit.

Pharmacopée hollandaise (Extractum ergotæ dialysatum).

Ergot pulvérisé et débarrassé de son huile	5
Eau distillée	Q. S.

Mélangez l'ergot avec 15 parties d'eau, laisser en contact pendant 36 heures en agitant souvent. Faites passer à travers un tissu dense et repassez le liquide filtré jusqu'à ce qu'il soit clair. Mettez de côté ce liquide et traitez le résidu par une quantité d'eau assez grande pour que le liquide passe enfin incolore et insipide. Évaporez les premières parties les plus concentrées au bain-marie en consistance de sirop clair et faites subir la même évaporation au liquide dilué obtenu en second lieu, évaporation qui doit être menée aussi promptement que possible. Réunissez le résidu et évaporez le mélange au bain-marie de manière à obtenir 6 grammes.

Ce mélange est ensuite mis dans le dialyseur et on continue la dialyse avec l'eau distillée jusqu'à ce que rien ne passe plus à travers la membrane. On évapore ensuite le liquide dialysé, au bain-marie, en consistance d'extrait clair.

Alcoolé d'Ergot (Pharm. angl.).

Ergot concassé	1
Alcool à 57° (Proof spirit)	4

Macération de 48 heures, avec 3 parties d'alcool, agitation intermittente. Traitez par déplacement et ajoutez le reste de l'alcool. Quand il cesse de couler, pressez, filtrez et complétez à 4 p. avec alcool à 57°.

Dose 15 à 60 minimes (80 centigrammes à 3 gr. 60).

Action physiologique. — L'ergot, on vient de le voir (Voy. Histoire naturelle), est le mycélium d'un champignon, le *Claviceps purpurea.* (Voy. Granel, *L'ergot, la rouille et la carie des céréales. Thèse d'agrégation*, Paris, Doin, 1883), qui se développe, surtout dans les années pluvieuses sur les ovaires du seigle et autres graminées (blé, avoine, maïs, orge, diss) qu'il envahit et dont il prend la place sous forme d'un croissant violet noirâtre.

La composition de ce corps est fort complexe (Voyez Chimie), et malgré les efforts de Wiggers (Wiggers, *Ann. der Chem. und pharm.* t. I, p. 171, 1832, et *Journ. de pharm.*, t. XVIII, p. 525, 1re série), de Bonjean (*Traité théorique et pratique de l'ergot de seigle*, 1845), de Parola (*Nuovo ricerche sperimentali sullo sprone de graminacei*, Milan, 1844), de Schroff (*Lehrbuch der Pharmakologie*, Vienne, 1873, p. 613), de Kœhler (*Sitznagsberichte der naturw. Gesellsch. in Halle*, janvier 1874), de Winckler (*Manual of Mat. Med. and Therap.* de Forbes Boyle et F. W. Healdan; fourth. ed., p. 669), de Wenzell (*Zeitsch. für Chem.*, nouv. série, t. IV, 154, 1865), de Manassewitz (*Journ. für Chem.*, nouv. série, t. IV, p. 154), de Haudelin (*Thèse de Dorpat*, 1871), de Zweifel (*Arch. f. exper. Pathol. u. Pharm.*, Bd. IV, 387), de Bucheim (*Arch. für experim. Pathol. v. Parma*, 1874), de Draggendorf et Padwissotzky (*Jahrb. über die Fortsch. der Chemie für* 1877, p. 766), de Tanret (*Comptes rend. de l'Acad. des sc.*, 1875, et *Journ. de pharm. et de chimie*, 4e série, t. XXIV, p. 263 et t. XXVI, 320), etc.; nous ne sommes pas encore en possession d'un extrait d'ergot nettement défini dans sa composition et son action. En un mot, nous ne possédons pas encore par exemple un alcaloïde du seigle ergoté comme l'aconitine ou la digitaline cristallisées.

Ce défaut jusqu'à présent est peut-être la cause des données contradictoires que nous aurons à énoncer durant ce travail au sujet de l'action physiologique des extraits que l'on a appelé ergotines, ergotinine, ecboline, acide sclérotique, toutes substances plus ou moins bien définies que l'on a retiré du seigle ergoté. Aussi serons-nous forcé, durant notre étude, de prendre le plus souvent pour agent actif la poudre du seigle ergoté lui-même, ou les extraits aqueux (ergotine Bonjean) et alcoolique (ergotine de Wiggers) d'ergot de

seigle, extraits qui paraissent renfermer les substances actives, alcaloïdiques et autres du seigle ergoté.

Pour nous rendre compte des propriétés physiologiques et toxiques de l'ergot, nous avons l'expérimentation sur les animaux et sur l'homme lui-même, les empoisonnements aigus, accidentels et les empoisonnements chroniques, autrement dit les épidémies d'ergotisme. Malgré ces nombreuses sources d'étude auxquelles nous pouvons puiser, il reste encore bien des lacunes à combler et bien des contradictions à enlever avant de donner de l'action physiologique du seigle ergoté une relation satisfaisante et complète. C'est qu'en effet, malgré l'emploi si fréquent de l'ergot en obstétrique, l'action de cette substance est encore vaguement connue.

Tâchons cependant de donner autant que possible un court aperçu, fidèle et d'ensemble de l'action de l'ergot avant d'aborder son action particulière sur chaque système organique.

Expériences avec l'ergot. — En 1676, Thuillier ayant donné du blé cornu à plusieurs animaux de basse-cour les vit tous périr. Un rapport présenté à l'Académie des sciences en 1770 sur cette question confirme l'assertion de Thuillier.

Delafond, plus tard, reconnut une action très vénéneuse à l'ergot et nota qu'il produisait de la gangrène des oreilles chez des lapins auxquels il le donnait. Paulet, de Jussieu et Tissier observèrent des faits analogues. Parola vit mourir une lapine en gestation au quatorzième jour de l'usage du seigle ergoté. Elle n'avorta pas.

Bonjean comme Delafond vit se développer des points gangreneux chez les animaux soumis à l'ergot. Sous cette influence la crête des oiseaux devenait noire et cassante. Une dose de 15 à 16 grammes d'ergot faisait périr presque invariablement les coqs avec une rigidité considérable des pattes. Chez un chien 250 grammes paralysèrent le train postérieur et l'animal mourut quarante heures plus tard. Le système artériel était vide de sang, le système veineux au contraire gorgé d'un sang noir et épais. Deux autres chiens auxquels Bonjean avait administré 30 grammes d'ergot présentèrent aussi des phénomènes de paralysie du train postérieur, mais ne tardèrent pas à se rétablir. Il est bon de dire qu'ils avaient vomi une grande partie du seigle ergoté qu'on leur avait fait ingérer. Tous poussèrent des cris affreux une heure après l'empoisonnement.

Dans leurs expériences sur eux-mêmes ou sur d'autres personnes, Bonjean, Uberti, Parola (*Gaz. médicale*, 1844, p. 304), Danyau (*Acad. des sc.* 1er octobre 1850), Millet (*Mém. de l'Acad. de méd.*, t. XVIII) virent toujours des doses de 1 à 3 grammes de poudre d'ergot provoquer des nausées, parfois des vomissements, de la sécheresse à la gorge, des douleurs violentes à l'épigastre, une céphalalgie constrictive, quelques vertiges, un affaiblissement notable du pouls et une grande faiblesse consécutive. A la dose de 5 grammes Millet eût des frissons, des vertiges, un assoupissement considérable; la dilatation des pupilles était très nette, la céphalée violente, le pouls ralenti et très faible.

Leveillé (*Mém. sur l'ergot*, etc., Paris, 1827) ayant prétendu que c'est la sphacélie qui couronne l'ergot qui est le seul principe actif, il était intéressant de vérifier cette assertion. Arnal prit 4 grammes d'ergot privé de sphacélie et observa les phénomènes que provoque l'ergot en entier. Son pouls descendit de 60 à 46 pulsations, il éprouva de l'assoupissement très prononcé, sa pupille se dilata et il eût des secousses violentes dans la jambe droite.

C'en est assez pour nous dévoiler la toxicité de l'ergot. Mais les épidémies d'ergotisme vont encore mieux nous faire toucher le phénomène du doigt.

Épidémies d'ergotisme. — Les habitants de certaines contrées se nourrissent presque exclusivement de seigle, et, soit par ignorance, soit par incurie ils n'en écartent pas l'ergot. La consommation d'une telle farine cause trop souvent les accidents les plus graves. Le paysan français de l'ancien régime fut trop souvent victime, quant à ce chef, de son ignorance ou de sa misère.

Linné (*Amœnit. Acad.*, t. VI, 430) donnait à l'ergotisme ou empoisonnement chronique par l'usage d'un pain au seigle ergoté, le nom de *Raphania*, ce qui impliquait l'origine qu'il supposait à l'ergotisme. Il le croyait en effet, dû à l'usage des graines du *Raphanus raphanistrum*.

Ces accidents ont été relatés dès le xe siècle, mais ce n'est qu'au XVIe qu'ôn leur donna pour cause l'usage d'un seigle ergoté. Bien avant l'époque où l'on signala les graves inconvénients de l'emploi alimentaire du seigle frappé par le parasite *Claviceps purpurea*, on trouve mentionné dans les auteurs la description de maladies épidémiques dont les symptômes ont depuis fait penser à l'ergotisme.

En l'an 944, les habitants de Paris et des environs furent frappés par le *feu sacré*. Frodoard, qui rapporte cette épidémie, raconte que le mal s'attaquait à quelque partie du corps et ne s'arrêtait point avant de l'avoir consumée. Les malades étaient tourmentés par des douleurs atroces et mouraient presque tous.

En 994, le *feu sacré* sévit en Aquitaine, et au dire de Mézeray fit périr 40 000 personnes. La gravité du fléau était telle que l'on s'estimait très heureux quand on en était quitte avec une jambe ou un bras de moins.

Le *feu dévorant* qui sévit en Bourgogne en l'an 1000 ne fut pas moins terrible.

En 1089, Sigebert de Gemblours (cité par Mézeray, *Abrégé chronologique*, XVIIe siècle) observa une épidémie analogue en Lorraine et en Dauphiné. « Beaucoup de gens, dit-il, furent frappés de ce mal; les membres noirs comme du charbon se détachaient du corps. »

La chronique du XIe siècle de Hugues de Fleury, cité par Ozanam, parle d'un mal qui brûlait les entrailles et consumait les chairs.

Robert Dumont observa en 1125 la maladie décrite par ses devanciers, mais chose importante, il remarqua qu'en cette année les seigles avaient mal mûri et qu'ils n'étaient peut-être pas innocents du mal qui rongeait les habitants.

Vincent Gallus rapporte à son tour que chez certaines personnes les extrémités tombaient en gangrène, tandis que chez d'autres malades on observait de violents accès convulsifs.

En 1596 une épidémie de gangrène désola la Hesse. Lonicer (de Marburg) n'hésita pas à lui donner pour cause l'usage du pain fait avec du seigle ergoté.

Thuillier observa la même affection en 1630 et lui attribua pour origine l'usage du blé cornu.

Perrault en 1672 rapporta d'après les médecins et chirurgiens d'Orléans que l'épidémie de gangrène qui désola la Sologne était survenue sous l'influence de l'usage habituel du pain au seigle ergoté.

Des accidents semblables s'étant manifestés à Mon-

targis en 1674, Dodart qui y fut envoyé par l'Académie des sciences à l'effet de rechercher la cause du mal, l'imputa à l'usage du seigle ergoté. Aussi dès 1676, l'Académie des sciences de Paris proposait-elle de défendre aux meuniers de moudre du grain contenant du seigle ergoté, et de Pont-Chartrain, intendant général des finances, donnait-il des instructions conformes à l'intendant d'Orléans.

Dans les vingt premières années du XVIIIe siècle, l'ergotisme fit des ravages en France, notamment dans l'Orléanais et en Suisse. L'usage du pain de seigle à l'ergot provoquait de l'ivresse, des spasmes, des convulsions, et trop souvent la maladie se terminait par la mort ou par la perte d'un membre.

Dans la Beauce, écrivait Noël à l'Académie, on ne voit pas de ces accidents parce que le seigle ne contient pas d'ergot.

Mulcaille donna en 1747 une relation de la terrible épidémie qui sévit en ces temps et désola la Sologne. De Salerne, dans son mémoire de 1748, accusa le seigle ergoté de ce fléau.

En 1770-1771 sévit dans les environs de Zelle une terrible épidémie d'ergotisme, dont Wichmann, médecin allemand de la fin du XVIIIe siècle, nous a conservé le souvenir. Traube l'a appelé *Kriebelkrankheit*.

Dans l'automne de 1814, Janson, chirurgien de Lyon, observa 43 cas d'ergotisme gangreneux. La plupart des malades venaient de l'Isère où l'ergotisme était en quelque sorte endémique (*Comptes rend. de la pratique chirurgicale de l'Hôtel-Dieu de Lyon*, 1821).

En 1854-1855, Barrier (de Lyon) observa des accidents identiques sur des sujets qui encore venaient des bords de l'Isère. La gangrène frappa toujours les extrémités. Sa forme humide, qui était plus rare, était aussi plus grave (*Gaz. méd. de Lyon*, 1855: n° 10).

En 1855-56, Heusinger observa une épidémie d'ergotisme dans la Hesse. Lasègue nous en a donné la relation (*Arch. de médecine*, 1857). Là, sont très bien notés les accidents toxiques que provoque le seigle ergoté : enivrement, fourmillements dans les extrémités et de là dans tout le corps, contractures des extrémités et finalement de tous les muscles du corps, spasmes des muscles respiratoires, pouls petit et ramassé, troubles des sens et de l'intelligence, anesthésie, coliques, dilatation des pupilles, le tout revenant par crises séparées par des intervalles plus ou moins longs.

Dans cette épidémie il fut noté des raideurs tétaniques, des convulsions épileptiformes, de la perte de connaissance et du délire, mais de très rares et très superficielles gangrènes. Il en fut de même dans l'épidémie de 1771, observée par Wichmann et décrite par Traube. Dans les épidémies de Bavière signalées par Brumer, d'Italie décrites par Ramazzini à la fin du XVIIe siècle, dans celles de Russie signalées par J. Franck à la fin du XVIIIe siècle au contraire, l'ergotisme franchement convulsif s'était accompagné plus souvent de sphacèle. Il en a été de même dans les épidémies de la Sologne, de l'Orléanais, du Blésois et du canton de Berne dont Lange nous a laissé la description.

Plus récemment et tout près de nous on a signalé des accidents dus à l'usage alimentaire de l'ergot de seigle. Siemens (*Psychosen Ceim Ergotismus*, *Archiv. für Psychiatrie und Nervenkr.*, Band XI, Heft 1, p. 108 et Heft 2, p. 336, 1881) a eu l'occasion d'observer une de ces épidémies qui sévit sur les populations du duché de Hesse en 1879. Il put ainsi observer des troubles psychiques sur 11 malades à l'asile d'aliénés de Franckenberg : stupeur avec attaques épileptiformes intercurrentes, accidents à forme ataxique, tels que l'abolition des réflexes tendineux qui se dissipèrent avec les autres manifestations de l'ergotisme, symptômes dont les caractères rappellent les psychopathies symptomatiques d'un empoisonnement par les narcotico-âcres, et spécialement par l'atropine.

Tous les malades étaient cachectisés. Deux ont succombé. A l'autopsie de l'un d'eux, on trouva une dégénérescence des cordons fasciculés et des racines postérieures, caractérisée par la présence, dans ces parties de l'axe spinal, de cellules à granulations (*Kornchenzellen*). Nous rapportons ces altérations anatomo-pathologiques sans nous dissimuler leur peu de valeur.

Pendant l'automne de 1879, Swiatlowski (*Une épidémie d'ergotisme*, in *Petersburg. med. Woch.*, 19 juillet 1880) observa aux environs de Novgorod chez des paysans pauvres et vivant dans des conditions misérables 19 cas d'ergotisme graves. Il y eut 4 morts. La forme que prit l'ergotisme fut la forme convulsive. Il n'y eut point de gangrène. La proportion d'ergot trouvée dans le seigle était de 7 p. 100.

Au contraire dans l'épidémie qui sévit aux environs de Poltava de juillet à octobre 1881 et que rapporta Griasnoff (*Une épidémie d'ergotisme*, Zdoronge, mars 1882), la forme de l'épidémie fut gangreneuse. Sur 17 cas, il y eut 4 morts, 8 furent atteints de gangrène humide, 7 de gangrène sèche. D'après un relevé officiel, l'épidémie a frappé 101 personnes et donné 12 décès. La quantité d'ergot que contenait le seigle ne dépassait pas 1 p. 100.

Comme on peut le voir par ce rapide exposé, tantôt les symptômes prédominants de l'ergotisme sont les accidents convulsifs, tantôt les accidents gangreneux. Cependant ces deux formes variables paraissent bien n'être que deux formes d'une même et seule maladie. La distinction si tranchée, établie par les nosographes entre l'ergotisme convulsif et l'ergotisme gangreneux nous paraît beaucoup trop absolue, et on ne saurait se baser à notre avis sur cette distinction artificielle pour nier que l'ergotisme soit le fait de l'usage de céréales altérées. En effet, les fourmillements, les frissonnements, l'anesthésie, les contractures, les troubles des sens et de l'intelligence n'ont-ils pas été dans toutes les épidémies le préliminaire obligé du sphacèle quand celui-ci survenait? Plus tard la gangrène a fait oublier les phénomènes précurseurs.

S'il est vrai que Scrine en 1737, Diez en 1831, Wright en 1841, Millet en 1854 aient fait des expériences pour constater sur les animaux les effets toxiques de l'ergot de seigle et qu'ils n'ont obtenu que des effets négatifs, il n'est pas moins certain que l'administration à dose toxique du seigle ergoté ou de l'ergotine provoque tous les phénomènes décrits dans les épidémies d'ergotisme, et il n'est pas moins sûr, d'autre part, que ces épidémies n'ont jamais sévi que sur des populations pauvres ou misérables se nourrissant d'un pain inférieur fait de farine avariée et spécialement de farine de seigle vert provenant d'une mauvaise récolte. D'ailleurs on a toujours vu un meilleur régime faire disparaître l'épidémie.

Il nous paraît donc difficile de soutenir, malgré l'autorité de Trousseau et Pidoux (*Thérap.*, t. II, p. 28, 1870), que les épidémies d'ergotisme ne soient pas en rapport direct de cause à effet avec l'usage alimentaire de l'ergot de seigle.

Si l'épidémie d'*acrodynie* qui sévit à Paris en 1828-29 sur une population qui ne faisait pas usage (??) de pain de seigle a présenté de grands rapports symptomatiques avec les épidémies décrites sous le nom d'*ergotisme*, cela n'infirme nullement que les effets expérimentaux du seigle ergoté, ceux que l'on a pu observer à la suite d'empoisonnement et les symptômes des épidémies de *Convulsio cerealis epidemica*, de *Necrosis ustilaginea* ne soient identiques, et l'acrodynie, le tétanos intermittent de Dance, la tétanie de Trousseau (Voyez : Danec, *Dict. de médecine*, 2e éd., p. 522; Trousseau, *loc. cit.*, p. 28) pourraient bien n'être rien autre chose que des accidents ergotiques dans lesquels on a pas reconnu la cause toute spéciale (Voy. : Bauer, *Berlin. klinische Wochenschrift*, 28 octobre 1872).

La relation de plusieurs cas d'empoisonnement par le seigle ergoté ou l'ergotine vont nous convaincre des analogies pour ne pas dire de l'identité entre les phénomènes observés dans ces conditions et qui sont bien le fait de l'ergot, et les phénomènes notés dans les épidémies dites d'ergotisme.

Empoisonnement par le seigle ergoté ou l'ergotine. — Madows (*Acute poisonning by ergot, follewed by tolerance of the drug* [Empoisonnement aigu produit par l'ergot, suivi de tolérance du médicament], *Med. Times and Gaz.*, 4 octobre 1879) a signalé deux cas d'empoisonnement par le seigle ergoté chez la même personne, atteinte de fibrome utérin. Une première fois, 2 grammes donnés en une fois provoquèrent de vio] lentes contractions de l'utérus accompagnées de nausées, de céphalalgie constrictive, de rougeur de la face, gonflement du bras droit et des paupières, dépression et faiblesse du pouls. Une seconde fois, l'administration de 6 grammes déterminèrent des phénomènes identiques; le pouls fortement déprimé était à peine perceptible. Ce seul fait suffit pour nous convaincre qu'il ne serait pas toujours sans danger, comme veut bien le dire Rabuteau (*Thérap.*, p. 751, Paris, 1877), de prendre des doses d'ergot de 3 à 4 onces ! Les doses qu'a pu administrer de son côté le docteur Lalergue (*Traité de l'Ergot*, par Levrat-Perroton, 1853), 250 à 300 grammes de poudre d'ergot dans l'espace de vingt jours, ne seraient très probablement pas toujours non plus inoffensives.

Ceci ressort d'une note communiquée à l'Académie de médecine (avril 1880) par M. Boissarie (de Sarlat) qui rapporte que de petites doses longtemps continuées d'ergotine ont amené la production d'une gangrène spontanée du poumon. L'ergotine, aurait, comme beaucoup d'autres médicaments, la propriété de s'accumuler dans l'économie et de faire éclater un beau jour des accidents aussi graves que soudains. Le précepte de Trousseau à ce propos n'est pas à oublier. « Donnez longtemps le poison par petites doses, disait ce médecin éminent, vous aurez la gangrène d'emblée. »

L'observation que le docteur Debierre a rapporté dans le Bulletin de Thérapeutique en 1884 (*Bull. de Thérap.*, t. CVI, p. 52 et suiv., 1884), est une autre preuve que l'on ne saurait, impunément *et toujours*, faire prendre en une seule fois une dose de 5 à 6 grammes d'ergotine Boujean. Pour le rappeler en deux mots, il s'agit d'une jeune femme qui assez souvent à ses époques menstruelles se voit frapper brusquement d'une hémoptysie très abondante qui peut se répéter deux ou trois fois en un ou deux jours (habituellement le deuxième jour des règles) et qui a l'habitude, pour combattre cette hémorrhagie qui la plonge dans un état d'anémie et de faiblesse extrême, de prendre une solution d'ergotine Bonjean.

Au mois de novembre 1883, cette femme est frappée d'une de ces hémoptysies qui en deux heures se répète trois fois. Effrayée, elle prend son flacon d'ergotine et l'avale d'un trait; il contenait 6 grammes environ d'ergotine Boujean.

Cela se passait entre neuf et dix heures du matin. Les phénomènes d'empoisonnement n'apparurent qu'à six heures du soir. Se déroule alors une scène symptomatique qui rappelle complètement l'appareil symptomatique des épidémies d'ergotisme et qui met sérieusement en danger les jours de la malade déjà très affaiblie par ses règles et par une perte de sang considérable vomi (au moins un litre), et que nous pouvons résumer ainsi, en suivant l'ordre chronologique de l'apparition des symptômes toxiques : sécheresse extrême de la bouche et de la gorge, anxiété précordiale très pénible, difficulté extrême de la respiration, douleurs déchirantes et rémittentes atroces à l'épigastre et dans la poitrine, troubles de la vue et de l'ouïe, vertiges et céphalalgie constrictive des plus vives, fourmillements dans les membres, frissonnements, anesthésie qui commence par les extrémités et se généralise, pâleur considérable des téguments. A ce cortège symptomatique s'ajoutent des spasmes convulsifs, des attaques épileptiformes, une fréquence et une difficulté extrêmes de la respiration, de la suffocation en un mot, une petitesse et un ralentissement considérable du pouls, du refroidissement, le tout accompagné d'atroces douleurs contorsives dans la poitrine et l'épigastre, d'une lourde pesanteur dans le bas-ventre et d'une faiblesse qui apparaît comme de l'anéantissement. Le tableau de l'ergotisme était complet, de l'ergotisme convulsif du moins. Mais on sait que de celui-là on passe par d'insensibles transitions à l'ergotisme gangreneux.

Delore (de Lyon) a vu aussi survenir des accidents d'empoisonnement (frissons, vomissements, phénomènes douloureux dans les reins et les cuisses) en faisant des injections d'ergotine dans le tissu utérin.

Ce qu'il y a de sûr, c'est ce que les effets toxiques de l'ergotine varient avec la qualité de celle-ci. Nous avons pu, d'autre part, injecter dans la veine jugulaire d'un chien 1 gramme d'ergotine, dite de Bonjean, dissoute dans 5 grammes d'eau distillée, sans que les appareils enregistreurs les plus perfectionnés aient accusé la moindre modification dans la pression vasculaire et les mouvements du cœur. Une solution de 10 grammes dans 50 grammes d'eau injectée sous la peau d'un chien de 15 kilogrammes l'a tué en 10 heures. D'autres expériences nous ont permis de fixer approximativement la dose mortelle de l'ergotine à 50 centigrammes par kilogrammes du poids de l'animal et celle de l'ergotinine à 6 ou 7 milligrammes par kilogrammes d'animal.

En somme, qu'il s'agisse d'expériences sur l'animal ou sur l'homme ou qu'il s'agisse d'épidémies d'ergotisme ou d'empoisonnements accidentels par l'ergot ou l'ergotine, le tableau symptomatique est toujours le même. Nous allons maintenant en esquisser les péripéties diverses sur chaque système organique en particulier.

Effets locaux. — Injectés sous la peau les préparations d'ergot de seigle, d'acide sclérotique donnent lieu à des douleurs assez vives et assez souvent persistantes. Certains auteurs ont même prétendu que ces injections hypodermiques exposaient très souvent à des phénomènes inflammatoires, à des abcès. Mais ce résultat n'est pas démontré. Si Nothnagel et Rossbach (*Thérap.*, éd. franç. Paris, 1880, p. 742), A. Peaulier (*Manuel de*

Thérap., Paris, 1878, p. 271), Sochlein et Ebbel et autres ont pu accuser les injections d'ergotine de provoquer des phlegmons, des abcès ou des indurations douloureuses, Chroback (*Arch. f. Gynaekologie*, t. VII, fasc. 2, 1875) sur 171 injections n'a vu survenir que quatre abcès, Vidal (*Bull. de l'Acad. de médecine*, 2e série, t. IX, nº 5, 1880) n'a pas vu d'abcès ni d'inflammation se produire à la suite de ces injections, et Hergott dit expressément (*Bull. de la Soc. de chirurgie*, p. 561, 1879) qu'en employant la solution d'ergotine d'Yvon on n'a jamais ni indurations douloureuses ni abcès. Delore, de son côté (*Soc. de chir.*, p. 621, 1876), n'a vu survenir qu'un abcès sur 66 injections. Duplay n'en a jamais vu survenir entre ses mains et Terrier ne les a vu survenir que quand les injections étaient faites dans l'épaisseur de la peau.

A la dose de 1 à 4 grammes la poudre de seigle ergoté, l'ergotine à celle de 1 à 2 grammes provoquent au bout de dix à vingt minutes (ingérées par l'estomac) des nausées, de la sécheresse de la bouche comme celle que donnent la belladone et l'atropine, des éructations et parfois même des vomissements et de la diarrhée. On a même observé chez l'homme (Neubert) ainsi que chez le chien (Haudelin) de la gastro-entérite-hémorrhagique. Une dose plus forte peut produire des douleurs pectorales et abdominales déchirantes, et c'est là un des symptômes les plus pénibles de l'empoisonnement. Ce phénomène est vraisemblablement dû à la contraction des fibres musculaires du tube intestinal.

Absorption et élimination. — L'absorption du médicament pris par la bouche est rapide puisqu'au bout de dix minutes on peut déjà observer l'action du seigle ergoté sur les fibres musculaires de l'utérus gravide. Mais injectée sous la peau l'ergotine agit encore plus rapidement. En trois ou quatre minutes ses effets sont manifestes. On sait d'ailleurs que c'est là un effet qui se reproduit avec tous les médicaments. Le tissu cellulaire sous-cutané absorbe beaucoup plus sûrement et plus rapidement que la muqueuse gastro-intestinale.

L'élimination de l'ergotine est assez lente si nous en jugeons par les phénomènes d'empoisonnement mentionnés par Debierre. En effet, les spasmes convulsifs ergotiniques n'étaient pas encore complètement éteints au quatrième jour de l'empoisonnement. Ajoutons enfin, comme le montre bien aussi cette observation, combien l'absorption par l'estomac peut être lente.

Action sur le système nerveux. — L'extrait aqueux d'ergot de seigle (ergotine) à dose élevée, l'acide sclérotique à celle de 0,03 à 0,04 et la scléromucine injectés sous la peau des grenouilles, les frappent d'une paralysie complète en quelques heures. Celle-ci débute par les membres postérieurs, envahit peu à peu la totalité du corps et s'accompagne d'un gonflement particulier de la peau (Haudelin, *Ein Beitrag zur Kenntniss des Mutterkorns in physiologisch-chemischer Beziekung*. Inaugural Dissertation, Dorpat, 1871). Des doses plus élevées frappent le cœur de paralysie : les battements cardiaques se ralentissent et s'affaiblissent. Cet état persiste six à sept jours et l'animal se rétablit. Il arrive pourtant souvent qu'une deuxième attaque de paralysie survient et enlève l'animal (Haudelin, Zweigel, Dragendorff et Padwinotzky).

Chez les mammifères, les solutions d'ergotine à doses relativement faibles (1 à 3 grammes) provoquent de l'anesthésie, des contractions gastro-intestinales douloureuses qui arrachent des cris à l'animal, des troubles des sens et du mouvement. A doses élevées, elles frappent l'animal d'une paralysie pendant laquelle, insensible aux irritations les plus douloureuses, il ne manifeste aucun mouvement, ni volontaire, ni réflexe (Dietz, Lorinzer, Haudelin). La mort s'accompagne de convulsions, imputables peut-être à l'asphyxie.

Chez l'homme, soit qu'une forte dose d'ergot (10 à 15 grammes) ou d'ergotine Bonjean (4 à 6 grammes) ait été prise d'une fois, soit que l'ergot ait été pris chroniquement dans un pain adultéré par le champignon *Claviceps*, on constate les effets que nous avons relatés plus haut, phénomènes du côté du tube digestif d'abord, phénomènes du côté du système nerveux ensuite. Les vertiges ouvrent la scène. Ils s'accompagnent d'obscurcissement de la vue, de bruits sourds et violents dans les oreilles, d'une céphalalgie contractive très pénible et très opiniâtre. Les tempes paraissent comme pressées dans un étau. Il s'y ajoute : des fourmillements dans les membres, un sentiment de frissonnement général, de l'insensibilité des téguments au tact, à la douleur, au froid et au chaud, anesthésie qui, développée d'abord aux extrémités des doigts et des orteils, envahit peu à peu tout le corps, de la plante des pieds au cuir chevelu. Le docteur Debierre a noté à ce sujet, dans son observation d'empoisonnement, un phénomène qui peut être intéressant pour la physiologie. Bien que l'anesthésie de l'empoisonnée ait été aussi complète que possible, la malade n'en sentait pas moins les pressions fortes ainsi que les obstacles contre lesquelles on la faisait pousser. En un mot, il semble qu'une sensibilité autre que celle de la peau, plus profonde et plus obtuse, ait été conservée, quelque chose comme ce que l'on a pu appeler la sensibilité ou le sens musculaire.

Mais revenons aux phénomènes nerveux de l'empoisonnement.

Au tableau précité viennent se joindre un sentiment de faiblesse, une atonie musculaire qui paraît être de l'anéantissement (diminution de la force excito-motrice de la moelle), de la torpeur intellectuelle, des douleurs profondes que nous avons signalées à la région pectorale, aux régions épigastrique et abdominale. Ces douleurs sont déchirantes et atrocement pénibles; elles semblent suivre le trajet de l'œsophage avant d'arriver à l'estomac. Bien que continues elles s'exaspèrent par intervalles et sont le prélude d'une crise convulsive. En effet, à l'appareil symptomatique ci-dessus décrit viennent s'ajouter des spasmes, des contractures et des crises convulsives épileptiformes qui peuvent se répéter plus ou moins souvent suivant la dose de poison absorbée. C'est là ce que l'on a appelé l'ergotisme spasmodique ou convulsif. On a pu voir enfin se développer, au milieu de violentes douleurs, sur un ou plusieurs membres, une tuméfaction érysipélateuse suivie de gangrène sèche ou humide : c'est là l'ergotisme gangreneux, comme nous avons déjà eu l'occasion de le signaler plus haut à propos des épidémies d'ergotisme.

Quelle est la cause immédiate de ces phénomènes remarquables ? C'est là une question encore pleine d'incertitude et d'obscurité. Les uns ont attribué la gangrène aux spasmes vasculaires et à l'ischémie qui en résulterait, les autres, Zweifel par exemple (*Arch. f. exp. Path. u. Pharm.*, Bd. IV, p. 387), au contraire la considèrent comme liée à la paralysie que nous avons signalée ci-dessus. Quant à la cause des spasmes, quelle est-elle ? Nous reviendrons plus loin sur ce point à propos de l'action de l'ergot sur les fibres musculaires lisses.

Action sur la circulation. — Si les expérimentateurs sont d'accord sur les effets que le seigle ergoté produit sur le système nerveux, il n'en est plus de même en ce qui concerne la circulation. Ici les résultats des expériences sont fort discordants.

Si Zweifel admet que sous l'influence des solutions d'ergotine le cœur continue à se contracter avec énergie chez *la grenouille* alors que celle-ci est déjà paralysée et que ce n'est que très tard que le cœur se ralentit et s'affaiblit, H. Köhler a constaté que le pouls se ralentissait et que le cœur s'arrêtait en diastole, phénomène qu'il attribue à une excitation des pneumogastriques. Rossbach (*Pharmak. Untersuchungen*, Bd. I, Würzburg, 1873) a vu l'ecboline de Wenzell donner lieu à des irrégularités remarquables dans les mouvements du cœur.

Dans les observations sur les *mammifères* et sur l'*homme*, les uns ont noté le ralentissement, les autres l'accélération du pouls; d'après les uns la tension du sang augmente, d'après les autres elle diminue. A quoi tiennent ces contradictions? Peut-être à la qualité du médicament employé, peut-être aussi à sa quantité. En nous en tenant à la poudre d'ergot et à l'ergotine Bonjean, nous pensons ne pas nous tromper en disant que les doses suffisantes et ci-dessus mentionnées pour amener les phénomènes d'empoisonnement chez l'homme, ralentissent la circulation. Le cœur perd de sa force et de sa vitesse. Le pouls peut tomber de 10 à 30 pulsations et même plus suivant les circonstances. Dans l'empoisonnement rapporté par Debierre il tomba de 20 pulsations (de 70 à 50). Il n'est pas moins sûr non plus que le cœur perd de son énergie. Il suffit de l'ausculter en plein phénomène d'empoisonnement pour ne pas douter de sa faiblesse, de son resserrement. Le pouls d'ailleurs est petit et a perdu son ampleur et sa résistance, ce qu'accuse bien le tracé sphygmographique. — Une injection sous-cutanée de 5 à 10 grammes d'extrait alcoolique de seigle ergoté fait déjà tomber le pouls de 4 à 6 pulsations (Drasche, *Oesterr. Zeitschr. f. praktische Heilkunde*, n° 49-52, décembre 1873). Germain Sée avait déjà bien noté en 1846, cette action du seigle ergoté sur le nombre et la résistance des pulsations de cœur et du pouls.

Mais s'il nous paraît bien démontré qu'une dose suffisante de seigle ergoté ou d'ergotine ralentit la circulation et fait perdre au cœur de son énergie, il n'en est pas de même quant à la pression sanguine. Théoriquement le territoire artériel se rétrécissant, la pression vasculaire devrait augmenter. Cela est vrai, mais n'oublions pas que dans ce cas particulier la diminution de force et de rapidité des battements du cœur peut venir contrebalancer l'effet du resserrement des vaisseaux à sang rouge. Pour étayer cette manière de voir, on a admis que sous l'influence de l'ergotine la diurèse était augmentée; or on sait combien la pression sanguine influence l'excrétion urinaire, quelle action elle a sur le filtre rénal. Les expériences de Prévost et Dumas, de Wurtz, de Gréhant, nous ont fixé là-dessus. Mais il n'est rien moins que prouvé que l'ergot et l'ergotine soient diurétiques. Ces substances augmenteraient les envies d'uriner d'après Péton (Thèse de Paris, 1878), mais n'augmenteraient guère l'excrétion urinaire. Ce serait là un effet de l'ergotine sur les fibres lisses de la vessie et non pas un phénomène dépendant de l'augmentation d'urines produites. Quoi qu'il en soit, Debierre, dans l'observation citée, ne put constater l'action diurétique de l'ergotine. D'après Nikitin même (*Verhandlungen der physikal. medicin. Gesellschaft*, in Würzburg, t. XIII, p. 143, 1879) loin d'être augmentée la tension sanguine serait abaissée.

D'après Boreischa (*Arbeit. aus dem pharmak. Laborat. Moskau*, par Sokolowski, p. 50, 1876) le seigle ergoté:

1° Accélère les pulsations du cœur par paralysie du nerf vague et excitation des fibres accélératrices;

2° Fait tomber la pression du sang par affaiblissement du cœur et du tonus vasculaire;

3° Fait contracter les fibres musculaires de la matrice moins par les modifications qu'il imprime à ses vaisseaux que par son action directe sur le plexus nerveux moteur utérin, puisque la section de la moelle n'empêche pas les contractions de l'organe. D'où l'auteur explique ainsi l'arrêt des hémorrhagies sous l'influence du seigle ergoté : par affaiblissement du cœur et diminution de la pression artérielle (Voyez : Zweifeld, *Du seigle ergoté* in *Arch. f. Gynaek*, Band X, Heft 2, 1877).

Quoi qu'il en soit, ce sont la cessation des hémorhagies après l'usage du seigle ergoté, les troubles des sécrétions, augmentation de la sécrétion urinaire (?), diminution des sécrétions sudoripares et des glandes mammaires, qui firent d'abord penser que l'ergot agissait sur les vaisseaux en diminuant leur calibre.

Cette idée entrevue par Courhaut (*Traité de l'ergot de seigle et de ses effets*, 1827), admise par Müller (*Annali universali di medicina d'Omodei*, Milan, t. LXX, 1832), Sparjani (*Ibid.*, t. LXXII, 1834), fut nettement exprimée par Parola (*Gaz. méd. de Paris*, 1844), G. Sée (*Propriétés de l'ergot de seigle*, Thèse de Paris, 1846), et plus tard par Sovet (*Action physiologique du seigle ergoté*, in *Arch. de médecine belge*, 1847). — Brown-Séquard également (*Leçons sur les paraplégies*, 1864) attribua la diminution du pouvoir excito-moteur de la moelle à la diminution de l'afflux du sang dans cet organe sous l'action de l'ergot.

Jusque-là toutefois cette opinion ne reposait pas sur une constatation directe. Holmes (*Étude expérimentale sur le mode d'action de l'ergot de seigle*, Thèse de Paris, 1870) combla cette lacune en faisant voir que les artérioles de la langue, de la membrane interdigitale de la grenouille ou du mésentère d'autres animaux étaient réellement contractées. Une injection sous-cutanée de 6 gouttes de macération aqueuse froide d'ergot suffisait pour provoquer en 8 ou 10 minutes un resserrement sensible et très appréciable au microscope des artérioles de la langue de la grenouille, resserrement qui durait 20, 30 minutes et parfois beaucoup plus. L'huile d'ergot et l'ergotine donnèrent des effets bien plus marqués.

Ces effets ont été confirmés par Meradows et par J. Hirscheldt d'Edimbourg (*Some Notes on the Action of Ergot and Ergotine*, London, 1870), qui fit sur lui-même et sur quelques personnes des injections sous-cutanées d'ergotine à la suite desquelles il nota un véritable frisson analogue à celui de la fièvre. Debierre, qui observa ce même frissonnement accompagné d'une pâleur extrême de la peau dans son cas d'empoisonnement, n'hésite pas à l'attribuer, comme Hirscheldt d'ailleurs, à la contraction ergotique des petits vaisseaux.

Schüller (*Centralblatt*, 1874, n° 5, et *Gaz. méd. de Paris*, 12 décembre 1874) a montré expérimentalement cette contraction vasculaire. Il met à nu les méninges chez un animal par l'application d'une couronne de trépan. Il administre alors de l'ergotine à cet animal

et constate que les vaisseaux de la pie-mère sont frappés d'une contraction intense et durable. Péton (*De l'action physiol. et thérap. de l'ergot de seigle*, Thèse de Paris, 1878) a fait la même constation sur les artères qui rampent à la surface de l'utérus. Ainsi si l'on injecte une solution d'ergotine dans la paroi abdominale d'un animal en gestation, on voit les vaisseaux du ventre se contracter de la façon la plus manifeste; ceux qui courent à la surface de la matrice disparaissent presque et leur section ne donne lieu qu'à un écoulement de sang insignifiant. Le tracé sphymographique prouve également cette action vasculaire constrictive du seigle ergoté (Drasche) que Debierre a observé directement sur les vaisseaux du mésentère du chien.

L'action si hémostatique de l'ergot de seigle ne pouvait d'ailleurs que s'expliquer ainsi. L'expérimentation n'est donc venue que confirmer les suppositions légitimes de la clinique.

Mais sur quel élément anatomique agit l'ergot? Est-ce sur les fibres musculaires lisses des vaisseaux, ou n'est-ce pas sur les filets nerveux vaso-moteurs, c'est-à-dire l'ergot agit-il directement sur la fibre musculaire ou n'agit-il sur elle que par l'intermédiaire du grand sympathique? Telle est la question qu'on s'est posée et qu'on a résolue différemment, mais qui pourtant peut être considérée comme résolue par l'affirmative que c'est bien sur la fibre musculaire elle-même qu'agit l'ergotine.

Résumons la discussion en quelques mots :

D'après Barbier (d'Amiens), Parola, le seigle ergoté n'agirait sur les éléments musculaires de la matrice et des vaisseaux que par l'intermédiaire du système nerveux.

Wernich (*Beitrag zur Kentniss der Ergotinwirkungen*, *Arch. f. anat. Pathol.*, vol. LVI, I, 4, 1873), admit que la contraction de l'utérus sous l'influence du seigle ergoté était le fait de l'excitation de la moelle dorsale (par anémie?) en se basant sur les recherches de Oser et Schlesinger (*Centralblatt*, 1871) qui tendent à montrer que l'anémie des centres nerveux, déterminée brusquement, produit des contractions utérines, et en se fondant sur ce fait que la section de la moelle entre la troisième et la cinquième vertèbres dorsales annihile toute action de l'ergotine sur l'utérus. Mais, comme on l'a déjà fait remarquer, les objections à ces expériences sont grandes. En effet, est-on bien sûr de bien analyser les phénomènes qui se présentent quand à un animal on a ouvert le crâne, le rachis et l'abdomen, et qu'on lui a injecté de l'ergotine ensuite! De telles expériences n'ont trop souvent que des résultats douteux.

Les résultats obtenus par Holmes (*loc. cit.*, 1870), Laborde (*Soc. de biologie*, 2 mars 1878), Peton (*loc. cit.*, 1878) sont beaucoup plus concluants. Si à un animal auquel on a arraché le ganglion cervical supérieur, coupé le sympathique au cou ou le grand auriculaire (chez le lapin), lésions qui comme on le sait provoquent la dilatation des vaisseaux de la face, le rétrécissement de la pupille et l'augmentation de la température locale, on injecte *in situ* un gramme d'ergotine Bonjean, ou Yvon, on transforme immédiatement la dilatation vasculaire en contraction, le rétrécissement pupillaire en dilatation, l'élévation de température en son abaissement (de 1° à 4°). La conclusion nous paraît s'imposer : l'ergot agit sur les fibres musculaires lisses elles-mêmes.

Dès lors l'action, en quelque sorte élective, de l'ergot sur l'utérus, que nous allons étudier dans un instant, s'explique facilement.

Depuis longtemps on avait remarqué que l'action du seigle ergoté n'est bien manifeste que sur un utérus gravide. Rien d'étonnant à cela. On sait en effet, que pendant la grossesse les éléments musculaires de la matrice doublent, quintuplent, décuplent en volume et en nombre, et que les vaisseaux de cet organe suivent un accroissement analogue. Il était dès lors naturel que l'ergot portât toute sa puissance d'action là où il rencontre accumulé l'élément anatomique sur lequel il agit : la fibre-cellule. Cette explication admise par Courhaut, Sovet, et mieux précisée par John Simon (*Leçons cliniques de pathologie générale*, cinquième leçon, *The Lancet*, 1850), diffère de la plupart des explications antérieures sur le mode d'action de l'ergot, en ce que, au lieu d'attribuer le resserrement de l'utérus à la contraction de ses vaisseaux, elle remonte jusqu'à la cause commune et attribue aux deux phénomènes une même origine. John Simon, poursuivant l'enchaînement des phénomènes, a montré la corrélation entre la contractraction de l'utérus, celle des vaisseaux de la pupille, du cerveau, du poumon, de la vessie et de l'intestin par suite de la présence d'un élément contractile commun, la fibre lisse, et le docteur Debierre n'est pas éloigné de croire que les douleurs pectorales profondes et atroces de l'empoisonnement par l'ergotine sont en partie le fait des contorsions des fibres musculaires lisses des bronches (muscles de Reissessen), contractions contribuant peut-être aussi à la difficulté extrême de la respiration pendant les crises convulsives de l'ergotisme. L'opinion de G. Sée, qui ne voit dans le seigle ergoté qu'un médicament vasculaire, est donc incomplète. Elle ne va pas au fond du phénomène.

L'action du seigle ergoté sur le système vasculaire peut donner la clef de l'explication des vertiges, de la diminution du pouvoir excito-moteur de la moelle, des crises convulsives, du frissonnement et de la diminution de température, de la rapidité extrême de la respiration et de l'anhélation, ainsi que de la sécheresse de la peau et des muqueuses, de la cessation des sécrétions, salivaire, sudorale et lactée, et de l'apparition de la gangrène elle-même.

Les vertiges, la diminution du pouvoir excito-moteur de la moelle, les troubles des sens et la torpeur intellectuelle trouvent leur explication dans l'anémie des centres nerveux; l'aridité de la peau et des muqueuses, la cessation des sécrétions sont liées au même défaut d'irrigation sanguine, fait du resserrement vasculaire et de la diminution de fréquence et de force du cœur. Le sentiment de faiblesse extrême, la pâleur des tissus, le refroidissement, le sphacèle sont liés au même processus : resserrement des vaisseaux, défaut d'irrigation sanguine, d'où nutrition languissante.

Le resserrement des vaisseaux à la périphérie rend compte, comme Marey l'a montré dans ses expériences sur la circulation, du ralentissement du pouls en dehors de toute faiblesse du cœur lui-même. Enfin, les modifications dont le centre respiratoire est le siège doivent être imputées à l'accumulation de sang asphyxique dans la moelle allongée. Les convulsions, et le coma de la fin, sont de même sous la dépendance d'une réplétion des veines et des sinus de la dure-mère, comme on l'observe dans l'empoisonnement par le seigle ergoté.

ACTION SUR LA RESPIRATION. — Haudelin chez les chats, et sous l'influence de doses élevées d'ergot de seigle, a constaté un ralentissement des mouvements respiratoires allant jusqu'à l'interruption définitive de la respiration.

Ce ralentissement marchait toujours parallèlement avec la diminution de fréquence du pouls. Chez les chiens, ce phénomène était précédé d'une période d'accélération.

Nikitin a également noté ce ralentissement et la respiration sous l'influence de l'ergot et observé que la respiration s'arrêtait avant le cœur. C'est là le résultat des doses mortelles sans doute, mais à dose toxique et non mortelle les choses paraissent se passer autrement dans l'espèce humaine. Dans le cas d'empoisonnement rapporté par Debierre en effet, un des symptômes les plus remarqués a été l'élévation extrême des mouvements respiratoires dont le maximum coïncidait avec les crises spasmodiques.

Action sur la température. — Germain Sée avait déjà nettement indiqué l'abaissement de température sous l'influence de l'usage du seigle ergoté. Nikitin (*loc. cit.*, 1879) a confirmé le fait, et Laborde et Péton, dans leurs expériences rapportées plus haut ont noté un abaissement de température de 4° à 6° sur l'oreille du lapin dans laquelle on injectait une solution d'ergotine. Dans les empoisonnements chez l'homme on a également observé cet abaissement de température qui, dans les cas graves mais non mortels, a pu descendre de 1° à 2°. Budin et Galippe ont noté le même abaissement de chaleur dans leurs expériences avec l'ergotine de Tanret.

Action sur le globe de l'œil. — En dehors des troubles de la vue, en dehors d'une cécité momentanée plus ou moins forte et prolongée, et en dehors de la *dilatation pupillaire*, le seigle ergoté peut produire une altération singulière d'un des milieux transparents de l'œil. En un mot il peut donner lieu à une cataracte. C'est ainsi que Mayer, dans l'épidémie d'ergotisme de Siebenburg où sur 283 personnes 98 succombèrent, put observer un grand nombre de cataractes doubles chez celles qui survécurent. On a pu d'ailleurs reproduire expérimentalement cette lésion chez des animaux auxquels on donnait de l'ergot mélangé à leur nourriture journalière et qu'on pourrait supposer être le résultat d'une nutrition imparfaite du cristallin par suite de rétrécissement vasculaire et insuffisance d'irrigation sanguine, d'où dépend, en somme, la diffusion du plasma qui va nourrir la lentille optique.

Action sur l'utérus. — Cette action du seigle ergoté, niée d'abord par quelques-uns, est bien réelle. C'est même là, on peut le dire, l'action la plus importante du seigle ergoté sur l'organisme de la femme enceinte.

Chez l'homme et chez la femme hors l'état de grossesse, le seigle ergoté provoque bien, comme nous l'avons vu, des douleurs abdominales, de la pesanteur dans le bassin chez la femme, mais il est impossible de confondre ces douleurs avec les tranchées qu'il produit chez la femme en parturition. Il agit déjà sur un utérus renfermant un fœtus de trois à quatre mois, et peut donc être considéré comme un abortif (Paul Dubois, Genser, Scanzoni, Tardieu). Cependant, d'après Schroff et nombre d'accoucheurs, aussi bien chez les femelles d'animaux que chez la femme, l'avortement est rarement le résultat de l'emploi de l'ergot. John Denham (*On Ergot of Rye* (sur l'ergot de seigle), Dublin, 1873) dit même que chez la femme enceinte, mais hors temps qu'à terme, le seigle ergoté n'a aucune action, ni sur l'utérus, ni sur le fœtus.

Peton pourtant rapporte que des injections sous-cutanées d'ergotine dans la paroi abdominale des lapines pleines ont pu provoquer d'énergiques contractions des fibres musculaires de la matrice et faire expulser les petits ou les tuer.

Yvon (*Bull. de Thérap.*, 30 juillet 1877, p. 79), a rapporté aussi que Nocard, chef de service à Alfort, avait vu les injections sous-cutanées d'ergotine d'Yvon chez des chiennes pleines, et arrivées à la fin de la parturition, notablement aider l'expulsion, et on sait, à n'en pas douter, que lorsque l'utérus est rempli par un polype, un kyste hydatique, etc., il peut se contracter sous l'action de l'ergot et expulser le corps étranger.

Mais c'est surtout sur un utérus près de l'époque de l'accouchement que l'ergot exerce son empire, là alors où toute la puissance musculaire a été accumulée par la nature. A ce moment les contractions utérines dominent la scène. Des doses de un gramme d'ergot suffisent pour provoquer au bout de quinze minutes environ des contractions fréquentes, intenses et douloureuses de la matrice. Ces contractions diminuent et au bout d'une demi-heure elles ont ordinairement disparu, mais se reproduisent très vite si l'on administre de nouveau le médicament. Ces contractions ne sont pas intermittentes comme celles que produit le processus de l'enfantement, et qui s'annonce par des douleurs intermittentes, mais elles sont continues avec exacerbations.

Elles peuvent même être assez fortes pour provoquer un véritable tétanos de l'utérus, qui pourrait, au dire de certains auteurs, n'être pas sans préjudice pour l'enfant. Nous reviendrons plus loin sur ce point.

Quant à l'action que le seigle ergoté pourrait avoir sur les nerfs moteurs et les muscles striés, elle serait nulle, d'après Nikitin. Cependant Larger, ayant vu une paralysie du sphincter anal (muscle strié) céder à des injections d'ergotine, croit pouvoir dire que si l'ergot agit sur les fibres lisses, ce n'est pas là une action spéciale, car il agit aussi sur les fibres striées. D'après le même médecin, il n'agirait même sur les muscles que par l'intermédiaire de la portion motrice du sympathique, peut-être même sur les ganglions nerveux intra-musculaires découverts par Jacubowitsch et Remak (*Comptes rend. Acad. des sc.*, 1860) et depuis bien décrits par Auerbach, Meissner, Kölliker, Pollaillon et autres.

Action comparative des différentes préparations d'ergot. — Toutes les préparations d'ergot provoquent des effets analogues pourvu que la dose soit identique; l'ergotine de Wiggers étant bien moins active que celle de Bonjean (10 fois moins environ), et 1 gramme d'ergotine Bonjean correspondant à peu près à 8 ou 10 grammes de poudre de seigle ergoté.

Cependant on a pu signaler quelques différences dans l'action des différentes préparations d'ergot. Nous allons les signaler rapidement.

L'*huile grasse* que l'ergot cède à l'éther ou à l'essence de pétrole a été considérée par les uns comme très vénéneuse (Samuel Wright, Hooker), par d'autres comme n'ayant point d'autre effet que l'ergot entier lui-même (Pereira, Schroff, Holmes), et enfin on a pu lui refuser toute propriété toxique (Legrip, *Mém. de l'Acad. de méd.*, 4 juillet 1844).

L'*ergotine Wiggers*, entre les mains de Wiggers lui-même, tue un coq à la dose de $0^{gr},50$. Bonjean avec $1^{gr},50$ de la même substance ne produisit rien d'appréciable sur les animaux, ni sur lui-même, si ce n'est un peu d'âcreté à la gorge. Parola cependant, en l'administrant à un étudiant atteint d'hypertrophie du cœur et à la dose de $0^{gr},50$, put remarquer du ralentissement et

de l'affaiblissement du pouls ainsi qu'un abattement très marqué.

H. Kœhler (*Vergleichen experimentelle Untersuchungen über die physiologischen Wirckungen des Ergotin Bonjean, und des Ergotin Wiggers* [Expériences comparatives sur l'action physiol. des ergotines Bonjean et Wiggers] in *Arch. f. path. Anat. u. Phys.* t. LX, p. 384, 1874) étudiant comparativement l'action des deux ergotines Bonjean et Wiggers est arrivé aux conclusions suivantes :

Ergotine Bonjean : irrite les centres nerveux et vasomoteurs de la moelle allongée, d'où contraction des artérioles, augmentation de la tension sanguine et ralentissement consécutif du pouls. A des doses très fortes, elle paralyse le cœur dès lors inexcitable aux plus forts courants d'induction.

Ergotine Wiggers : n'exerce aucune action de ce genre; poison narcotico-âcre qui irrite vivement la muqueuse du tube digestif, provoquant des crampes et des convulsions violentes. Rien de semblable avec l'ergotine Bonjean.

Toutes deux abaissent la température, ralentissent la respiration (nous avons déjà vu ce qu'il faut penser de cette affirmation), et dilatent la pupille. Celle de Bonjean diminue l'excitabilité des nerfs moteurs périphériques; celle de Wiggers amène un effet opposé. Toutes deux diminuent la sensibililé,

L'*acide sclérotinique* provoque à peu près les mêmes effets que les extraits aqueux d'ergot.

A la dose de 0gr,03 à 0gr,04 en injections sous la peau des grenouilles, il produit après quelques heures une paralysie presque complète débutant par les extrémités postérieures ; l'animal tombe dans une sorte de collapsus, ne réagit plus, la cornée devient insensible. Les contractions cardiaques diminuent considérablement. Survient après quelques jours une amélioration apparente, après laquelle la paralysie se montre à nouveau et la mort termine la scène (Dragendorff et Padwissotzky).

Nikitin, en 1879, dans des expériences avec l'*acide sclérotinique* et le *sclérotate de soude* sur des grenouilles, des lapins et des chats, nota surtout des phénomènes dépendant d'une action sur le système nerveux central, savoir : paralysie, diminution de la pression sanguine et de la contractilité cardiaque; avec des fortes doses, abaissement de la température jusqu'à la mort, ralentissement et arrêt de la respiration précédant l'arrêt du cœur; atteintes directement par le poison les terminaisons des nerfs sensitifs sont paralysées; les nerfs moteurs et les muscles striés restent intacts; accroissements des mouvements péristaltiques de l'utérus tant à l'état de vacuité que dans l'état de gestation, contractions durant lesquelles Nikitin prétend avoir observé la décoloration de l'organe (*Ueber die physiol. Wirkung und therap. Verwalthung des Sclerotinsäure Natriums und des Mutterkorns* in *Verhandlungen der physikal. medicin. Gesellschaft in Würzburg*, t. XIII, p. 143, 1879).

Budin et Galippe (*Soc. de biologie*, 9 mars 1878) ont recherché quel était le pouvoir toxique de l'ergotine de Tanret sur des lapins et des chiens.

Budin et Galippe font préalablement remarquer combien ces expériences sont nécessaires, car bien que Tanret ait découvert un alcaloïde dans le seigle ergoté, rien ne prouve qu'il soit le seul, puisque dans d'autres substances (opium, quinquina, etc.) on a pu en extraire plusieurs. En outre, en supposant qu'il n'existe qu'un alcaloïde dans le seigle ergoté rien ne dit que ce soit bien là la substance active de cet agent.

Sur le chien 8 milligrammes d'ergotine Tanret n'ont rien produit; 30 milligrammes n'ont pas amené d'effets plus apparents. Mais 80 milligrames ont provoqué des vomissements, des coliques et un abaissement de température. Enfin 105 milligrammes ont amené la mort avec un abaissement de température considérable. Sur le lapin, 4 milligrammes ont légèrement fait baisser la température, et 60 milligrammes ont provoqué des mouvements convulsifs, un abaissement de chaleur énorme et finalement la mort.

On pourrait donc employer des doses d'ergotine Tanret assez fortes. Il ne faut cependant pas se hâter de conclure des animaux à l'homme, car Dujardin-Beaumetz a toujours vu chez lui des injections hypodermiques de 4 à 5 milligrammes seulement donner lieu à des nausées, des vomissements et des coliques persistantes. (*Soc. de Thérap.*, 1878).

D'après Gubler (*Commentaires du Codex*, p. 112-115, Paris, 1868; *Leçons de Thérap.* (Leçon XXXVII), p. 254-260, 1877), c'est à l'ergotine, à l'huile d'ergot et à la propylamine que le seigle ergoté doit ses propriétés convulsivantes.

En somme, on peut dire qu'il règne encore quelques incertitudes sur la nature chimique des produits retirés de l'ergot de seigle. Toutes ces substances ne sont pas identiques à elles-mêmes et, partant, n'ont pas toujours la même action. On a même pu prétendre que le principe actif de l'ergot était l'acide phosphorique, principe non contenu dans les ergotines Bonjean et Wenzell (G. Levi, *Lo Sperimentale*, 8 août 1875).

En présence de ces obscurités, et pour être sûr d'obtenir l'action du seigle ergoté, il est préférable de s'adresser aux extraits aqueux d'ergot qui renferment mélangés tous les principes qu'on a pu extraire du seigle ergoté.

Synergiques et auxiliaires agissant sur les fibres lisses : Froid, électricité, séné, arguel, venin. — Globulaire turbith, redoul. Térébenthine et autres balsamiques hémostatiques, quinine, bromure de potassium qu'on a vu suffire à produire des effets abortifs.

Antagonistes, Incompatibles, Antidotes, — Chaleur, opium, alcooliques, éther et toutes les substances qui produisent l'atonie des muscles de la vie organique. — Contrepoison, acide tannique, tout ce qui en contient, ainsi que les sels métalliques ; chlore et eau régale.

Emploi thérapeutique de l'ergot de seigle. — Les usages thérapeutiques du seigle ergoté découlent de ses propriétés physiologiques.

Au temps de Murray l'ergot de seigle ne faisait pas partie de la pharmacopée. Ce n'est pas cependant que certaines de ses vertus ne fussent connues des empiriques. Des matrones l'utilisaient déjà du temps de Camerarius (1668).

C'est en effet des matrones d'Amérique que Stearns (de New-York) et des matrones lyonnaises que Desgranges (de Lyon) apprirent les propriétés de l'ergot sur la matrice et les premiers les firent connaître au monde savant (Stearns, *Acount of the pluvis parturicus*, in *Med. Repositony*, t. V, 1818; Desgranges, *Nouveau journal de méd.*, t. I, p. 54, 1818).

Peu après Olivier Prescott indiqua nettement différents usages thérapeutiques du seigle ergoté, entre autres son efficacité pour provoquer les contractions utérines

(*Medical and Physical Journal*, XXXII, p. 90, 1875); mais Chaussier et madame Lachapelle ayant publié une série d'observations absolument contraires à ce que l'on savait des effets avantageux de l'ergot de seigle dans l'inertie de la matrice, les meilleurs esprits furent tentés de mettre en doute les résultats des expériences et observations antérieures.

Cependant les expériences et la critique des observations de Goupil, Villeneuve, Baudelocque, Trousseau et Maisonneuve, Richet, Gubler, Campbell et autres vinrent confirmer les données avancées par Stearns et Desgranges. Personne aujourd'hui, nous supposons, n'oserait mettre en doute l'action du seigle ergoté sur la matrice.

Le seigle ergoté paraît d'ailleurs avoir été connu dans ses propriétés toxiques avant que la médecine ne s'en soit occupée. Si l'on en croit les vieux manuscrits italiens, c'est de la macération de l'ergot de seigle dans l'urine fermentée (ammoniacale) que les Borgia retiraient leurs philtres perfides.

Usage obstétrical. — De toutes les propriétés de l'ergot de seigle la plus anciennement connue, la plus communément mise à contribution est sans contredit celle qu'il a de solliciter les contractions de la matrice dans le cas d'inertie de cet organe.

Cette action vaut à ce médicament d'être considéré comme le meilleur agent pour hâter le travail utérin dans les accouchements.

A ce titre d'excitant des contractions de la matrice, et surtout de la matrice gravide, le seigle ergoté est le médicament à opposer à l'inertie de l'utérus, pour le débarrasser des caillots, arrêter les hémorrhagies utérines puerpérales, favoriser la rétraction de la matrice après l'accouchement, provoquer l'avortement lorsqu'il est commencé.

Mais à ces indications générales il y a des contre-indications. Précisons.

Indications du seigle ergoté en obstétrique. — 1° *Inertie de la matrice.* Bayle (*Bibl. thérap.* t. III, p. 373-557, 1835) dans un résumé sur les travaux thérapeutiques entrepris sur l'ergot a trouvé que sur 1176 cas d'accouchement ralentis ou empêchés par l'*inertie de la matrice*, 1051 ont été plus ou moins rapidement terminés après l'emploi du médicament; dans 3, l'ergot a échoué; dans 14 le succès a été peu marqué. Les contractions utérines provoquées par l'ergot ont été trouvées ne survenant guère avant 10 minutes ni après une demi-heure. Elles durent en moyenne d'une demi-heure à une heure et s'affaiblissent graduellement. Une nouvelle dose d'ergot les réveillent avec une promptitude remarquable, même quand elles ont cessé tout à fait. Leur intensité est très grande.

Elles ne présentent plus ces intervalles de repos du *travail* ordinaire, mais elles se pressent et se succèdent avec une violence extraordinaire ne laissant presque pas de repos aux fibres musculaires de l'utérus comme frappées de contractions tétaniques.

Mais il est des conditions à réaliser même dans l'inertie de la matrice avant d'être autorisé à donner le seigle ergoté, conditions que Stearns, Prescott, Desgranges, Villeneuve avaient déjà bien indiquées pour la plupart. Malgré les faits cités par Desgranges (*Nouv. Journ. de méd.*, t. I, p. 54, 1818), Haslam (*The Medico-chirurg. Rewiew*, 1827) et autres dans lesquels on peut voir que la dilatation du col n'est pas une condition absolument indispensable pour l'administration de l'ergot, il ne doit pas moins en rester établi que pour donner l'ergot de seigle ou l'ergotine pendant l'accouchement, il faut, en thèse générale, que le col soit dilaté, les membranes rompues, que le bassin ne soit pas rétréci au delà de 9 centimètres, que la présentation du fœtus soit susceptible d'un acccouchement normal (tête ou siège).

Contre-indications. — Le seigle ergoté ne devra pas être employé lorsque le bassin sera rétréci au point de ne pas permettre un accouchement normal, dans les cas de tumeur maternelle ou fœtale s'opposant à cette terminaison naturelle. Peut-être aussi l'hémorrhagie par décollement du placenta n'en est-elle susceptible que lorsque le col est dilaté.

Inconvénients du seigle ergoté dans ces conditions. — On a pu mettre sur le compte du seigle ergoté certaines ruptures de l'utérus qui se sont produites pendant un accouchement dans lequel on avait administré l'ergot de seigle. Mais, comme l'a justement fait remarquer Jacquemier (cité par Bailly, *Dict. de méd. et de chir. prat.*, t. XIII, p. 757-781, 1870), cet accident a pu se rencontrer même lorsque le seigle ergoté n'avait pas été employé dans le cours d'un travail prolongé.

Avec cet auteur, il nous semble plus rationnel de mettre cet accident sur le compte d'une altération de la matrice que sur celui des contractions tétaniques ergotiques.

Cependant il peut résulter certains accidents de l'administration intempestive de l'ergot pendant le travail, nous sommes loin de le nier. Ainsi on a pu voir (Tarnier et Chantreuil, *Trait. de l'art. des accouch.*, Paris, 1882, t. I, p. 698) le seigle ergoté donné à des doses élevées, répétées et intempestives produire une fistule vésico-vaginale par suite de la compression permanente des tissus du bassin (production d'eschares) par la tête poussée par la contracture prolongée de l'utérus.

Mais en dehors des accidents que le seigle ergoté aurait pu causer à la mère, Blariau (de Gand), en 1835, a signalé d'autres inconvénients de l'emploi de ce médicament pour le fœtus. En effet, plus récemment Veit (*Soc. d'obstétrique et de gynécologie de Berlin*, 23 avri 1878, *Berlin. klin. Wochens.*, n° 31, p. 468, 5 août 1878) a pu rapporter le cas d'une primipare chez laquelle l'administration du seigle ergoté fit contracter si énergiquement le col qu'il étouffa l'enfant, lui fissurant le crâne (pariétal), lui disjoignant les sutures et lui décollant le péricrâne. John Denham dit également qu'il est dangereux de donner le seigle ergoté dans la deuxième période du travail, lorsque celui-ci traîne en longueur, car il pourrait faire périr le fœtus par l'arrêt de sa circulation, conséquence des contractions permanentes et tétaniques de l'utérus.

W. S. Playfair aussi (*Traité de l'art des accouch.*, Paris, 1879, p. 458-459) tient le seigle ergoté pour dangereux quand on l'administre pendant le travail. Il rappelle à ce sujet les observations de Hardy (Hardy Samuel, *Dublin Journ. of Med. Sciences*, 1845) qui aurait noté que les pulsations du fœtus tombent rapidement à 100 après l'usage de l'ergot et deviennent intermittentes si l'accouchement tarde à survenir, et qui, en outre, aurait observé une proportion d'enfants mort-nés considérable après l'emploi du seigle ergoté. Ainsi dans 30 accouchements laborieux où le seigle ergoté fut employé, 10 enfants seulement naquirent vivants. Est-ce bien là le fait de l'ergot? C'est discutable, pour tous les cas du moins.

Mais si Playfair considère le seigle ergoté comme mauvais pendant l'accouchement, qu'il accuse en outre

d'empoisonner en quelque sorte (*loc. cit.*, p. 616-617) l'enfant, il le tient, à l'exemple de Joulin (*Accouchements*, Paris, 1867, p. 923), comme excellent, donné aussitôt après le travail (après l'expulsion du placenta) pour empêcher l'hémorrhagie de survenir chez les femmes prédisposées à cette accident, et comme moyen de diminuer les douleurs qui suivent les couches (Playfair, *loc. cit.*, p. 383). Joulin (*loc. cit.*, p. 762-763) le considère comme pouvant arrêter l'hémorrhagie qui précède et accompagne la fausse couche et comme pouvant permettre alors à la grossesse de s'activer.

Sans mettre en doute la véracité des auteurs allemands et anglais qui précèdent, nous devons cependant faire remarquer que l'ergot n'est peut-être pas aussi dangereux pour l'enfant qu'on a bien voulu le dire. On sait, en effet, combien les matrones abusent du seigle ergoté et on leur doit relativement bien peu d'accidents, ce qui ne manquerait pas d'arriver si l'ergot était aussi offensif pour le fœtus que certains auteurs l'ont prétendu (*Du seigle ergoté en obstétrique et de ses succédanés, quinine spécialement*, par Frari, *Gaz. med. ital. prov. Veneti*, juin 1875).

Blariau (*Gaz. méd.*, 1839) va même jusqu'à dire que l'emploi du seigle ergoté chez les femmes en couches fait périr un enfant sur cinq, et cela par la compression incessante que le cordon ombilical éprouve sous les contractions utérines continues que le médicament provoque. C'est là une exagération évidente.

Néanmoins, on conçoit très bien que dans un travail prolongé et dans des circonstances fâcheuses, alors que le cordon, par exemple, est comprimé entre le corps du fœtus et le col, la contraction tétanique de celui-ci, provoquée par l'emploi de l'ergot, peut avoir des effets funestes sur l'enfant. Toutefois, disons-le, la surveillance de l'accoucheur remédie à cet inconvénient qui est l'exception, rappelons-le néanmoins. Tant que le cœur du fœtus se fait entendre, il n'y a rien à craindre; si le cœur cessait ses battements, l'application du forceps ou la version sauverait l'enfant.

Dans la présentation du siège, si la tête séjourne trop longtemps au détroit supérieur, Depaul, Creuser, E. Bailly n'hésitent pas à recommander la version et l'administration du seigle ergoté. F. Benicke (*Ueber die Anwendung des Mutterskorns in der Geburtshülfe, Zeitschrift für Geburtshülfe und Gynækologie*, Band III, Heft 1, 173) considère le seigle ergoté comme contre-indiqué dans la période de dilatation du col, ainsi que dans les présentations du siège et les présentations vicieuses.

Les médecins anglais et américains ont pu recommander l'emploi du seigle ergoté dans le but de provoquer l'accouchement prématuré. Mais comme si, dans ces circonstances, les conditions anatomiques de la matrice, pour une bonne action de l'ergot, n'étaient pas encore complètement réalisées, les effets de ce médicament sont bien moins marqués qu'à l'époque de la parturition ou vers la fin de la grossesse. Ce qu'il y a de sûr, c'est qu'il accélère l'avortement lorsque celui-ci est commencé.

2° *Délivrance tardive, rétention du délivre. Caillots dans la matrice.* — Quand l'arrière-faix tarde à sortir, quand après l'accouchement, la main placée sur l'hypogastre ne sent pas l'utérus qui se rétracte, et surtout quand sa présence provoque des hémorrhagies, le seigle ergoté a pu rendre des services. Chaque accoucheur a pu se rendre compte de ce résultat, et les faits cités par Bordot, Davies, Balardini, Duchâteau, Morgan, Benton, Maurage (*Bibl. thérap.* de Bayle et *Arch. gén. de méd.*, t. XXIII, 577, et XVIII, 557), abondent dans ce sens. Cependant, certains accoucheurs préfèrent aller chercher le placenta avec la main, et Pajot (*Journ. de méd. et de chir. prat.*, 1860, et *Bull. de Thér.*, t. LVIII, 1860) recommande de ne pas employer l'ergot dans la rétention du délivre.

Il est aussi indiqué pour quelques auteurs de ne pas employer l'ergot dans le cas d'hémorrhagie par décollement du placenta tant que le col n'est pas dilaté, car le tétanisme du col que provoquerait l'emploi de l'ergot, loin de contribuer à expulser le délivre, ne ferait que le contraindre à rester dans la matrice en lui fermant la porte. Les mêmes réflexions peuvent être faites au sujet de l'action de l'ergot sur l'expulsion des caillots qui parfois s'accumulent en grand nombre dans la matrice lorsque celle-ci tarde à se rétracter. Cependant il faut bien dire que, dans ces cas, la pratique n'est pas toujours d'accord avec la théorie. Ainsi, J. Deward, s'il a observé que de fortes doses de seigle ergoté aient pu provoquer la rétention du placenta, il n'a jamais vu se résultat se produire avec des doses de 1 à 2 grammes de teinture ammoniacale d'ergotine.

Ajoutons que l'excessive violence des douleurs expultrices auxquelles donne lieu l'ingestion de l'ergot, forçant les femmes à pousser sans cesse, favorise la congestion du cerveau et des poumons. Aussi Trousseau et Pidoux (*Thérap.*, t. II, p. 31, 1870) conseillent-ils de ne pas user de l'ergot dans le cas de convulsions puerpérales et de lui préférer l'application du forceps.

Emploi de l'ergot contre les hémorrhagies. — Après l'emploi du seigle ergoté pour activer l'accouchement qui traîne en longueur, un des usages les plus précieux de ce médicament est son usage dans les hémorrhagies puerpérales ou non, ayant pour siège la matrice ou un autre organe.

1° *Métrorrhagies puerpérales.* — Il était tout naturel de penser que si, après l'accouchement ou l'avortement, l'inertie de la matrice, en laissant béants dans la cavité utérine les sinus utérins, provoquait la métrorrhagie, le seigle ergoté qui a pour effet de resserrer les fibres musculaires de cet organe et fait contracter ses vaisseaux, favoriserait le retrait de l'organe, le resserrement de ses vaisseaux, chasserait du même coup les caillots et ralentirait ou même arrêterait l'hémorrhagie qui se fait à la surface intérieure de la matrice.

Le succès justifia cette prévision, Maudeville, Balardini, Bordot, Goupil, etc., rapportent de nombreuses observations dans lesquelles le seigle ergoté a eu une heureuse influence sur ce grave accident de l'enfantement. — Scanzoni (*Art des Accouchements*, trad. franç. par P. Picard, Paris, 1859, p. 137) le recommande même pour arrêter l'hémorrhagie de l'avortement et aider à la dilatation du col. Mais il faut cependant savoir que dans un cas grave d'hémorrhagie, survenant soit pendant un avortement, soit pendant la délivrance, le seigle ergoté est insuffisant. Il agit trop lentement, il faut un remède plus rapide et plus énergique. Dans le premier cas, le tamponnement ou l'accouchement prématuré artificiel, dans le second, des injections froides et mieux la compression de l'aorte.

Cependant, quand l'hémorrhagie n'est pas immédiatement redoutable et que l'intervention rapide n'est pas absolument nécessaire, l'emploi du seigle ergoté seul pourra faire cesser l'hémorrhagie ou sera un adjuvant

des plus utiles pour empêcher l'hémorrhagie de se produire.

Beaucoup de médecins prescrivent le seigle ergoté quand la tête du fœtus est à la vulve, bien moins, dans ces conditions, pour exciter l'utérus que pour prévenir une hémorrhagie. Beaucoup d'involutions utérines, de prolapsus seraient évités si l'on usait plus souvent de l'ergot (Voy. : Etienne Evetzky, *New-York Medical Journal and Obstetrical review*, mars 1882, et *Bull. de Thér.*, t. CII, 1882).

John Deway (*The Practitioner*, mai 1882), de son côté, a retiré de bons résultats de la teinture ammoniacale de seigle ergoté dans les métrorrhagies puerpérales.

P. Bénard (*Action hémostatique des injections d'ergotine*, Thèse de Paris, nº 214, 1879), Breuillard (*Trait. des hémorrhagies consécutives à la délivrance par les différentes préparations de seigle ergoté en injections hypodermiques*, Thèse de Paris, nº 191, 1879), Peton (*loc. cit.*, 1879) ont aussi montré, il y a peu, toute la valeur hémostatique des injections hypodermiques dans les métrorrhagies puerpérales ou de cause néoplasique et dans l'hémoptysie. Bénard s'est servi d'une solution de :

Ergotine	2 grammes.
Eau	15 —
Glycérine	15 —

1 gramme de cette solution correspond à 0gr,50 d'ergotine.

Breuillard a vu également employer avec succès l'ergotine de Bonjean, la solution d'Yvon et l'ergotine de Tanret.

De son côté, Lucas-Championnière réussit très bien avec les injections sous-cutanées d'ergotine dans les hémorrhagies consécutives à la délivrance lorsqu'il y a inertie de la matrice. Il injecte, dans ces conditions, une seringue de Pravaz d'une solution de 2 grammes d'ergotine Bonjan pour 15 grammes d'eau et 15 grammes de glycérine (Voy. : P. Hubert, Thèse de Paris, nº 586, 1879).

Perrotin enfin (Thèse de Paris, 1881) a signalé toute la valeur des injections sous-cutanées d'ergotine dans les hémorrhagies consécutives à l'avortement ou à la délivrance. Il a noté aussi comme beaucoup d'autres leur efficacité dans l'hémoptysie, l'épistaxis, les anévrysmes, les varices, l'atonie vésicale et les chutes du rectum.

Harisson a vu les injections hypodermiques bien supérieures à l'ergotine prise par la bouche dans les hémorrhagies *post-partum* (*American Journ. of Obst.*, oct. 1876).

Le docteur C. Chabazian (*Arch. de tocologie*, août 1883) s'est assuré des bons effets de l'ergotinine de Tanret à la Maternité « Rotunda Hospital » de Dublin, dans le traitement des hémorrhagies *post-partum*.

La formule de la solution employée est celle-ci :

Ergotinine	1 centigramme.
Acide lactique	2 —
Eau de laurier-cerise	10 grammes.

1 gramme de cette solution contient 1 milligramme d'alcaloïde. La dose ordinaire à injecter sous la peau est de 5 gouttes. Avec 20 gouttes on provoque des vomissements et des accidents plus ou moins toxiques (Budin).

L'action de l'ergotinine est immédiate et son injection n'est suivie d'aucun accident. Dans tous les cas où l'hémorrhagie n'est pas exceptionnellement grave (celle-ci exige une intervention locale immédiate et énergique), l'ergotinine est toujours indiquée et réussira dans tous les cas, sauf quand la déchirure d'une artère est la cause de l'accident, comme cela peut se produire dans certaines déchirures du col ou du périnée. Cette méthode a également fourni d'excellents résultats à la Maternité de Paris, dans le service de Tarnier, bien qu'aujourd'hui elle soit remplacée par les injections vagino-utérines d'une solution chaude de sublimé au deux-millième et à la température de 50° environ, injections qui n'ont pas encore échoué à la Maternité (Voy. : *Bull. de Thérap.*, t. CVI, p. 34-35, 1884).

2° *Métrorrhagies non liées à la puerpéralité.* — Mais si l'ergot de seigle a été considéré de longtemps comme un bon moyen de mettre un terme aux métrorrhagies puerpérales, il n'en est pas de même dans les ménorrhagies et les métrorrhagies non puerpérales.

Prescott dit positivement que l'ergot n'a d'action sur l'utérus que quand ses fibres sont hypertrophiées et que l'organe est rempli du produit de la conception. Maudeville (*Gaz. méd.*, 1827, p. 124), L. Villeneuve (*Mém. historique sur l'emploi du seigle ergoté pour accélérer ou déterminer l'accouchement ou la délivrance dans le cas d'inertie de la matrice*), ont émis une opinion analogue.

Il faut arriver à Chapmann (*Elements of Therapeutics*, t. I, p. 482, 18), Péronnier (Thèse de Montpellier, 1825), Goupil (*Journ. des progrès des sciences et instit. méd.*, t. III, 1827), pour voir bien nettement émise l'opinion que le seigle ergoté jouit de propriétés antiménorrhagiques. Mais jusque-là ce n'est encore qu'une supposition.

Cabini, Pignacca, Bazzoni, Sparjani surtout (voy. Journal d'Omodei, *Annali universalia di Medicina*, 1830-1831), ont étayé les premiers cette supposition de faits probants, que les observations de Trousseau et Maisonneuve (*Bull. de Thérap.*, 1832, t. IV, p. 69) sont venues pleinement confirmer, tout en montrant que la suppression des ménorrhagies et métrorrhagies symptomatiques s'accompagnaient de coliques que les femmes comparaient aux coliques qui précèdent ou accompagnent les règles laborieuses ou aux douleurs qui précèdent l'accouchement. C'est donc bien là des coliques utérines. Ces éminents observateurs se sont surtout bien trouvés de l'administration de 4 grammes de poudre d'ergot en six doses prises de quatre en quatre heures. Ils ont pu observer en outre que des doses de 1 et 2 grammes avaient pu rester inefficaces, ce qui, le cas échéant, ne devrait pas rebuter le praticien, mais l'engager à continuer l'administration du médicament.

Depuis, d'autres médecins ont confirmé les résultats obtenus par Trousseau et Maisonneuve.

C. Todini a ainsi rapporté (*Lettre du docteur C. Todini au professeur Cantani*, in *Lo Sperimentale*, mai 1873, fasc. 5, p. 524) qu'une injection sous-cutanée de 0gr,30 d'ergotine avait considérablement diminué une métrorrhagie et qu'une seconde de 0gr,20, pratiquée quelques heures plus tard, l'avait complètement tarie.

John Denham (*On Ergot of Rye* (sur l'ergot du seigle) *Proceedings of the Dublin Obstetrical Society*, fév. 1872, Dublin, 1873) a obtenu des résultats analogues avec des injections d'ergotine de 0gr,25.

Constantin Paul (*Bull. de Thérap.*, t. XCIII, p. 337-344,

1877), après Moutard-Martin, Bucquoy, Guéneau de Mussy, Edouard Labbé et Dujardin-Beaumetz, a heureusement combattu la métrorrhagie par les injections sous-cutanées d'extrait hydro-alcoolique d'ergot.

Extrait hydro-alcoolique d'ergot des hôpitaux.	2	grammes.
Eau	15	—
Glycérine	15	—

1 gramme de cette solution était injectée à chaque fois, soit environ 0gr,066 d'extrait.

Dans quatorze cas de métrorrhagies graves et souvent compromettantes, symptomatiques de cancers de l'utérus ou de la puerpéralité, l'hémorrhagie a été arrêtée en un espace de temps qui varia de cinq à dix minutes et qui n'excéda jamais un quart d'heure.

A cette occasion, il n'est pas inutile de faire remarquer avec C. Paul combien les injections sous-cutanées d'ergotine sont préférables à l'ergot pris par la bouche. Elles agissent beaucoup plus vite et quand il s'agit d'hémorrhagie, la question de temps est capitale; elles agissent à une dose bien moindre. C'est ainsi que 0gr,066 d'ergotine en injections hypodermiques, ce qui équivaut à environ 0gr,50 de poudre d'ergot, ont constamment donné à Constantin Paul les mêmes résultats que Trousseau et Maisonneuve n'obtenaient qu'avec 2 à 4 grammes de poudre d'ergot. Constantin Paul a, de plus, eu l'occasion de remarquer que l'extrait hydro-alcoolique d'ergot agit sur l'utérus non gravide, que comme l'ergot il agit aussi bien sur les hémorrhagies anciennes que sur les hémorrhagies récentes, que comme l'ergot encore il n'avait qu'une action passagère et que souvent il fallait y revenir à plusieurs reprises dans la même journée pour arrêter une hémorrhagie qui se reproduisait au bout de quelques heures, et qu'enfin il avait, bien moins que l'ergot, l'inconvenient de déterminer des coliques utérines.

De leur côté, Hergott (*Rev. méd. de l'Est*, 1er juillet 1879) dans 7 cas, Weiss (*Soc. de méd. de Nancy*, 1879) dans 3 cas de métrorrhagie ont obtenu d'excellents résultats des injections sous-cutanées d'ergotine d'Yvon (Voyez aussi : ISATSCHAWA, *Injections hypodermiques dans les hémorrhagies par cancer de l'utérus. Centrabl. für Chir.*, n° 36, 1874).

D'après Max Stumpf (*Deutsch. Arch. für klin. Medicin.*, Bd. XXIV, Heft 4 et 5, p. 416, 1879) l'acide sclérotinique, qui, d'après Dragendorff et Podwissotzky, est le principe actif par excellence du seigle ergoté, aurait des propriétés antihémorrhagiques aussi prononcées que l'ergot et les extraits aqueux de cet agent. Quelques injections sous-cutanées de 0gr,20 ont souvent suffi à arrêter des ménorrhagies (3 cas) et métrorrhagies (12 cas), des entérorrhagies survenant pendant le cours d'une fièvre typhoïde. Rarement il fallut dépasser 10 injections et 1 gramme d'acide. Quand elles échouèrent ce fut dans les hémoptysies de tuberculeux arrivés à la dernière période. Nikitin enfin (*Loc. cit.*, p. 143, 1879) a fait voir que l'acide sclérotique et le sclérotate de soude jouissaient de tous les avantages hémostatiques du seigle ergoté.

Hémorrhagies diverses. — Hémoptysies. — Hématémèses. — Epistaxis. — Hématurie. — Hémorrhoïdes fluentes. — Entérorrhagies. — Hémorrhagies cérébrales. — Purpura.

L'ergot de seigle, ses extraits, ont été opposés à d'autres hémorrhagies qu'à celles de l'utérus. Si les faits de Sparjani, Pignacea et Cabini ne sont pas très concluants, si Trousseau dit n'avoir rien obtenu de l'ergot dans les hémorrhagies autres que celles de la matrice, il a été recueilli depuis nombre d'observations qui prouvent que les extraits d'ergot en injections hypodermiques jouissent d'un pouvoir hémostatique puissant.

Drasche (*Ueber die Auwendung und Wirkung subcutaner Ergotin-Injectionem bei Blutungen*) (De l'emploi et du mode d'action des injections sous-cutanées d'ergotine dans les hémorrhagies). *Œsterr. Zeitschr. f. praktische Heilkunde*, n° 49-52, décembre 1873), Thomas Agmon Vesey (*Case of phthisical hæmoptysis arrested by the use of extractum ergota liquidum hypodermically. Irish Hosp. Gaz.*, octobre 1873, p. 292), John Denham (*Loc. cit.*, 1873), à l'aide des injections hypodermiques d'ergotine (0,10 à 0,25) ont obtenu d'heureux résultats dans l'*hémoptysie*, l'*hématémèse* et l'*épistaxis*.

De leur côté, C. Paul (*Gaz. des hôp.*, 1880), Noguès (*Gaz. méd. de Toulouse*, 1880) ont arrêté des hémoptysies très graves, et qui avaient résisté à l'ergotine prise par la bouche, en l'administrant en injections hypodermiques.

Ziemssen (*Deutsche med. Wochenschrift*, n° 34, 1878) a obtenu des résultats analogues dans l'hémoptysie en employant les injections d'acide sclérotinique.

Acide sclérotinique	1	partie.
Eau distillée	25	—

2 à 3 seringues de Pravaz dans les 24 heures.

Le docteur Lardier (des Vosges) a traité 73 typhoïdiques par le seigle ergoté. Il eut 9 morts. Il n'en perdit aucun par hémorrhagie intestinale, et celle-ci céda toujours à une dose plus élevée d'ergot (3 cas). Il en fut de même des épitaxis (*Gaz. hebd.*, 5 janvier 1883, p. 11). Nous verrons plus loin que l'on a érigé en méthode de traitement l'administration de l'ergot de seigle dans la fièvre typhoïde.

Le docteur James Williamson (d'Édimbourg), excité par le travail d'Anstie (*The Practitioner*, 1874) essaya l'extrait d'ergot dans cinquante cas d'hémoptysie dont un quart au moins méritait le nom d'hémoptysies profuses. Le médicament fut employé par la bouche à la dose de 40 gouttes, répétées si le besoin s'en faisait sentir 4 à 5 fois par jour. Quarante-quatre fois ce médicament amena rapidement l'hémostase. Dans les six cas où il échoua l'acide gallique réussit dans trois. Ce résultat (88 succès pour 100) justifie l'opinion que le seigle ergoté est le premier médicament à opposer à l'hémoptysie (*The Lancet*, 13 novembre 1875, p. 696). C. Handfield (*Brit. Med. Journ.*, 29 novembre 1879, p. 859) a eu également l'occasion de voir une hémoptysie dans le cours d'une pneumonie cesser rapidement sous l'influence du seigle ergoté.

Le docteur Debierre (*Loc. cit.*, 1884) a également vu à maintes reprises une hémoptysie complémentaire profuse être vite suspendue par un ou deux grammes d'ergotine Bonjean pris par la bouche. Le docteur Paul Bénard (*De l'action hémostatique des injections sous-cutanées d'ergotine*, Paris, 1879) a vu aussi les injections sous-cutanées d'ergotine à Lariboisière (service de Constantin Paul) donner d'excellents résultats dans les hémorrhagies bronchiques. Il a pu remarquer aussi que là où l'ergotine donnée par la bouche avait échoué, les injections sous-cutanées avaient réussi; mais

parfois on a dû pousser jusqu'à 2 grammes d'ergotine pure dans les vingt-quatre heures.

En général quand on échoue, c'est que les tuberculeux sont arrivés à la dernière période. Mais maintes fois on a constaté l'arrêt rapide de l'hémoptysie chez des phthisiques porteurs de petites cavernes.

L'emploi de l'ergot dans les *hémorrhoïdes* est en quelque sorte devenu banal. Elles cessent rapidement à des injections d'ergotine dans la marge de l'anus et à des suppositoires ergotés. LAUSING (*Philadelphia Med. Times*, 13 octobre 1877, p. 7), VIDAL (*Soc. de Thérap.*, 26 mai 1880, *Acad. de méd.*, février 1880), FERRAND (*Soc. de Thérap.*, 10 décembre 1879), DUJARDIN-BEAUMETZ (*Soc. de Thérap.*, 23 juin 1880), LIEBRECHT (de Liège) (*Journ. de méd. de Bruxelles*, avril 1880, p. 341), JETTE (Thèse de Paris, 1882), LANGENBECK (*Ueber Anwendung der Ergotin in der Chirurgie* (Emploi de l'ergotine en Chirurgie) 46e réunion des naturalistes et médecins allemands à Wiesbaden (*Berlin. klin. Wochens.*, n° 52, 29 décembre 1873), ont cité des exemples très favorables à cette méthode. Généralement 5 à 15 injections sous-cutanées faites à la marge de l'anus avec l'injection de Moutard-Martin ou celle de Vidal (voyez plus loin) à des doses variant chaque fois de 15 à 20 gouttes (0gr,20 à 0gr,25 d'ergotine) ont eu raison en une période de huit à quinze jours des hémorrhagies hémorroïdales et du prolapsus rectal. Les suppositoires ergotés (voyez plus loin) ont eu les mêmes effets entre les mains du docteur Ferrand. K. Strisower (*Moskowa med. Gazeta*, n° 13, 1876, et *Saint-Petersbourg med., Wochens.*, n° 9, 1876) a également obtenu la guérison des hémorrhagies hémorrhoïdales par le lavement à l'ergotine (0gr,25 dans 60 grammes de glycérine).

D'autre part, Foster (*Journ. medico-chir. de Pesth*, n° 8, 1879) a cru trouver les injections d'ergotine fort efficaces dans l'*hémorrhagie cérébrale*. Quand l'injection d'ergotine peut être faite aussitôt l'ictus elle atténuerait singulièrement le coma.

Henock (*Beiträge zur Kinderheilkunde*, 1868), Bauer (*Deutsche Klinik*, 1868, et *Arch. f. Derm. u. Syph.*, p. 126). L. Duncan Bulhley (*The Practitioner*, novembre 1876) ont retiré d'excellents résultats des injections d'ergotine dans le *purpura hemorrhagica*. Duncan Bulkley administre généralement 0gr,06 à 0gr,12 d'ergotine ou 10 ou 15 gouttes d'extrait liquide d'ergot, une à deux fois par jours en injections sous-cutanées. Mais il a pu pousser les doses jusqu'à 0gr,30, 30 gouttes toutes les deux heures; 30 grammes d'extrait par la bouche, 0gr,42 d'ergotine en injection n'ont produit aucun accident; 2 grammes, 4gr,50 de teinture ou d'extrait liquide ont été administrés pendant plusieurs mois sans produire l'ergotisme (Voyez : A. K. MINICH, *Injections d'ergotine dans le purpura hémorrhagica. Philadelphia Med. Times*, 8 mai 1875).

Enfin, pour en finir avec l'action hémostatique de l'ergot, disons que Sedillot (*Contribution à la Chirurgie. Hémostasie*, t. II, p. 3. Paris, 1868) a placé en tête des *hémostatiques externes* les solutions d'ergotine au dixième et au vingtième. Ce serait là le type des hémostatiques qui ne coaguluent pas le sang, et non pas un hémoplasique comme l'est le perchlorure de fer par exemple. L'action physiologique de l'ergot dont nous avons rapporté l'histoire précédemment permet d'ailleurs d'entrevoir le vrai mode d'action des solutions d'ergotine dans les hémorrhagies externes, les plaies saignantes, fongueuses ou gangreneuses, les ulcères : appliqué sur la plaie en douce compression le liquide ergotique resserre les petits vaisseaux, efface leur calibre et s'oppose à l'écoulement sanguin. On comprend du même coup qu'il soit nécessaire de renouveler de temps en temps le liquide pour obtenir un résultat qui se maintient.

HYPÉRÉMIES EXTERNES ET INTERNES. — CONGESTIONS ACTIVES ET PASSIVES. — INFLAMMATIONS.

Dans les congestions externes ou internes les différentes hypérémies passives ou inflammatoires, l'ergotine donnerait d'excellents résultats. Il y a longtemps que Sparjani (*Annali universali di Medicina da Omodei*, mars, 1830) a signalé les bons effets de l'ergot dans les congestions utérines si souvent le prélude des phlegmasies chroniques. Dans trois cas où les différents remèdes ordinaires avaient échoué, l'ergot réussit immédiatement. Il ne fit qu'améliorer un quatrième. Arnal (*Emploi de l'ergot dans les affections chroniques de l'utérus, Gaz. des hôp.*, 1843 et *Mém. de l'Acad. de méd.*, t. XIV, p. 408, 1849) a signalé également la valeur du seigle ergoté dans les engorgements chroniques de la matrice. Ses bons effets dans la pneumonie croupale sont attestés par de nombreux auteurs (Voy. : EVETZKY, *Loc. cit.*, mars 1882).

Plannat (de Nice) (*Journ. de Thérap.*, n° 20, 1878) a bien montré qu'en vertu de ses propriétés vaso-contrictives, l'ergotine exerçait une heureuse influence sur les *phlegmasies oculo-palpébrales* (blépharo-conjonctivites, kératites, etc.).

Glycérine ou eau de rose..................	20 grammes.
Ergotine..	1 à 1.50

Instiller dans l'œil 10 gouttes de ce collyre toutes les deux heures.

J. Schtscherbinenkoff (*Comp. rend. de la Soc. des médecins russes de Moscou*, 1874, n° 13. *Centr. f. Chir.*, n° 19, 1875) a également rapporté les bons résultats du seigle ergoté dans les engorgements inflammatoires. Sous l'influence de 1 gramme d'ergot continué pendant 4 à 5 jours il a vu une *mammite* et un *engorgement laiteux* disparaître.

En se fondant sur l'action vaso-contrictive de l'ergot, Robert Dedrickson (*The Dublin Journ. of Med. Sc.*, p. 285, octobre 1878) en est arrivé à employer ce médicament dans le *coup de chaleur*. Il obtint de ce moyen des résultats très encourageants.

Evetzky a rappelé que l'ergot n'était pas sans utilité dans une foule d'autres congestions ou hypérémies inflammatoires (gastrite, congestion de la moelle et du cerveau, catarrhe nasal, etc.). Trousseau et Brown-Séquard l'ont conseillé dans la méningo-myélite; Gubler dans différents états nerveux dont l'élément capital est l'hypérémie (*Comm. du Codex*, p. 115, 1868); Crichton-Brown dans les maladies mentales; Von Andel dans certains cas de manie aiguë (en injections hypodermiques) (*Chicago Journal*, juillet 1875).

C'est encore à ce titre d'anticongestif et d'anticatarrhal, que l'ergot a d'avoir été utile dans la *coqueluche* (Deway), la *leucorrhée* (Bazzoni) et la *blennorrhagie chronique*.

Enfin, l'ergot a pu être conseillé par J. Guérin (*Acad. de médecine*, 1858) comme *prophylactique des phlegmasies puerpérales*. Admettant que la pelvi-péritonite puerpérale, la fièvre puerpérale, l'infection purulente, la septicémie puerpérale, sont le fait de l'absorption

par les vaisseaux et les sinus utérins béants à la suite de la délivrance de produits septiques élaborés dans les liquides et les détritus séro-sanguins à odeur infecte, J. Guérin en a conclu que le meilleur moyen d'empêcher la résorption de ces produits et leur transport dans la circulation était de resserrer, de fermer ces bouches vasculaires. C'est à ce titre qu'il a conseillé le seigle ergoté dans ces cas. Mais avec la nouvelle théorie des *microbes infectieux*, il est douteux que la barrière établie par l'ergot dans ces conditions puisse suffire à protéger efficacement l'organisme.

Terminons ici ce qui a trait à l'emploi de l'ergot dans les congestions actives ou passives ou dans les inflammations, en mentionnant l'usage que Laborde en a fait dans les congestions passives qui suivent l'application de la bande d'Esmarch. Ce physiologiste a en effet proposé les injections d'ergotine à la session de l'Association française pour l'avancement des sciences de Reims (1879) pour combattre la paralysie vaso-motrice qu'on observe après l'emploi de la bande d'Esmarch dans les opérations chirurgicales.

Depuis Larger (de Maisons-Laffite) a essayé ce moyen dans la pratique, mais sans grand avantage. La congestion, peut être moins forte et moins prolongée, n'en est pas moins survenue (*Bull. de Thér.*, t. XCIX, p. 360, 1880).

Anévrysmes. — Langenbeck a essayé de traiter les anévrysmes (de la sous-clavière et de la radiale) en injectant sous la peau qui les recouvre une solution d'ergotine. Il obtint trois succès. Après lui Schneider, Albanèse, Dutoits, Herminsdes, etc., ont obtenu de rapides succès (Schneider, *Berl. klin. Wochenschr.*, n° 36, 1868).

Albanèse (de Palerme) est allé plus loin que Langenbeck. Il fait des injections dans la tumeur elle-même.

Chez une femme de trente ans qui portait une tumeur du tronc brachio-céphalique, grosse comme une mandarine, animée de battements isochrones à ceux du pouls, avec bras droit œdématié, doigts bleuâtres, mouvements difficiles, douleurs dans l'épaule et syncopes fréquentes, le Dr Albanèse fit une première injection de 18 centigrammes, le lendemain une seconde de 0gr,20. La malade fut prise de dyspnée avec refroidissement, pouls imperceptible, etc. Des fomentations chaudes et une émission sanguine de 140 grammes calmèrent ces accidents. Le troisième jour injection de 0gr,30, le lendemain les battements de la tumeur diminuent d'intensité; amélioration dans les mouvements et dans la respiration.

Les quatrième et cinquième jours, injection matin et soir de 0gr,50 de la solution. Amélioration notable, retrait de la tumeur. Six nouvelles injections renfermant ensemble 3gr,50 de la solution dans laquelle l'eau remplace l'alcool pour remédier aux indurations des piqûres.

La malade quitte alors l'hôpital, non pas guérie, mais dans un état meilleur qu'à son entrée (*Gazz. clin. di Palermo*, *Dict. de Garnier*, 1870-71).

Dujardin-Beaumetz, pour son compte, hésiterait à recommander la pratique de Langenbeck à cause des indurations inflammatoires et même dans certains cas, des abcès qu'on pourrait provoquer autour des anévrysmes (*Clin. thérap.*, t. I, p. 192).

On a pu associer à cette méthode la pression digitale et l'électropuncture. Edward Bellamy a ainsi traité et amélioré un anévrysme de la carotide par les injections d'ergotine et la compression digitale (*The Lancet*, 2 avril 1881, p. 535).

Mais c'est surtout dans les anévrysmes internes, pour lesquels la thérapeutique est si désarmée, que l'ergotine est appelée à rendre des services. Le traitement est d'une certaine durée, mais l'amélioration est parfois rapide (Evetzky). Ce résultat ne peut qu'être dû à la diminution de la pression et de la tension dans le sac, résultant de l'action sédative que le médicament exerce sur le cœur.

Varices. — P. Ruge (*Discussion à la Soc. des accoucheurs de Berlin sur les effets des injections sous-cutanées d'ergotine. — Beiträge zur Geburtshülfe und Gynækologie*, t. III, fasc. 1, 1874), Vogt ont vu les injections hypodermiques d'ergotine améliorer ou même faire disparaître des dilatations variqueuses des jambes.

Maladies du cœur. — Germain Sée (Thèse citée, 1846) a depuis longtemps indiqué l'ergot comme un puissant mais passager sédatif du cœur.

D'après Massini (*Ueber die Anvendung der Präparate des secale cornutum bei Herzkrankheiten. Soc. méd. de Bâle*, 7 septembre 1876 et *Rev. des sc. méd. de Hayem*, t. II, p. 510 1877), le seigle ergoté serait utile dans l'*hypertrophie* simple et la *dégénérescence* du cœur lorsque le sujet accoutumé à la digitale, celle-ci ne lui procure plus de soulagement. Il faut cependant savoir que les affections cardiaques arrivées à la période d'asystolie sont des contre-indications à l'emploi de l'ergot.

Meadows (cité par Evetzky) rapporte un cas d'angine de poitrine dont les accès revenaient toutes les fois qu'on administrait l'ergot.

Goitre. — Guidés par l'influence manifeste de l'ergotine sur les éléments contractiles des vaisseaux, certains médecins ont été conduits à employer cette substance dans le goitre fibro-vasculaire.

C'est ainsi que le Dr Sainclair Coghill a obtenu un succès remarquable dans un cas de *goitre avec exophthalmie* comprimant la trachée et l'œsophage de façon à déjà gêner considérablement la déglutition et la respiration. Seize injections d'ergotine, chacune de 0gr,06, firent disparaître la tumeur en deux mois (*The Lancet*, 4 août 1877, p. 158).

W. Pepper (*Boston Med. and Surg. Journ.*, 25 octobre 1877) a enregistré un cas analogue guéri par 0gr,50 à 0gr,75 d'ergotine injectés deux ou trois fois par semaine. La guérison a demandé six mois. A. Ciancosi a également enregistré un cas de maladie de Werlhoff guérie par les injections sous-cutanées d'ergotine (*L'Indépendante*, mars 1875).

Congestion et hypertrophie de la rate. — Dans un cas de *leucémie*, Da Costa (*The American Journal of the Med. Sc.*, 4 janvier 1875) vit les injections sous-cutanées d'ergotine faire considérablement diminuer le volume de la rate (il y avait 260 globules blancs pour 529 rouges).

Evetzky pourtant prétend que dans l'hypertrophie de la rate d'origine leucocythémique le seigle ergoté n'a aucune efficacité. D'après cet auteur il n'en serait pas de même dans les hypertrophies d'origine miasmatique et typhoïde. Il est un fait certain c'est que Duboué (de Pau) et Jacobi ont toujours vu réussir le seigle ergoté dans les hypertrophies de la rate d'origine paludéenne. Comme la quinine, l'eucalyptus, la strychnine, l'hydrothérapie et le faradisme, l'ergot aurait donc une action toute particulière sur le gonflement palustre de ce vis-

cère. Il doit vraisemblablement cette propriété (comme l'hydrothérapie et le faradisme d'ailleurs) à l'action qu'il exerce sur les éléments musculaires, vasculaires ou autres, de la rate.

Maladies de peau. — Le seigle ergoté portant son action sur les vaisseaux et les muscles lisses, il était était rationnel de penser que ce médicament ne serait pas inutile dans les dermatoses congestives, où à la fois muscles lisses et vaisseaux de la peau sont intéressés. La pratique est vennue confirmer la théorie. Le Grand Deuslow (*New-York Med. Journ.*, 1882), Evetzky (*Loc. cit.*, 1882), Heitzmann (*Maryland Med. Journ.*, p. 230, 15 sept. 1882), Deakin Shirley (*The Lancet*, 21 oct. 1882) ont cité des cas de prurigo ferox (prurigo d'Hébra), d'acné rosacea, d'érythème, d'eczéma guéris rapidement par l'ergot ou l'ergotine, pris à l'intérieur, ordonnés en applications externes ou en injections hypodermiques faites près du mal

Fibromes utérins ou myomes. — Dans les fibromes utérins le seigle ergoté paraît avoir agi d'une façon variable. Il semble pourtant permis de dire aujourd'hui, que c'est là un excellent médicament pour combattre les métrorrhagies qui accompagnent les corps fibreux. Il n'est même pas sûr que l'ergot n'ait pas d'action résolutive sur le myome lui-même, malgré le septicisme de Deway à ce sujet.

Chroback (*Arch. f. Gynækologie*, t. VII, fasc. 2, 1874) a observé que non seulement les hémorrhagies cessaient sous l'influence des injections d'ergotine, mais que les corps fibreux diminuaient de volume. Sur 171 injections, il n'eut que 4 abcès.

Lochlein et Ebbel, au contraire, s'ils virent les métrorrhagies disparaître ou s'amender, ne virent pas que l'ergotine ait la propriété de favoriser la résolution, la résorption des tumeurs fibreuses de la matrice. A. Martin est arrivé aux mêmes conclusions que Sochlein et Ebbel. Fehling par contre (*Arch. f. Gynaekologie*, t. VII, fasc. 2, 1874) a observé dans le sens de Chroback. Byford également (*Treatment of Fibrous Tumors of the uterus by ergot, The Medical Examiner*, July 1875, et *The American sup. to the Obst. Journ.*, 1875) sur 103 cas a obtenu 23 guérisons, 38 améliorations, avec cessation des métrorrhagies et diminution de la tumeur fibreuse, 19 améliorations, 31 insuccès. Il était administré 10 à 20 gouttes d'extrait de *squible* (analogue à l'ergotine Bonjean) dans autant d'eau (Voy. P. Ruge, *Discussion à la Soc. des accoucheurs de Berlin sur les effets des injections d'ergotine, Beiträge zur Geburtshülfe and Gynækologie*, t. III, fasc. 1, 1874).

Bengelsdorff a rapporté, de son côté, à la *Griefswald Medical Society* en 1873, plusieurs cas où les injections sous-cutanées d'ergotine avaient amélioré les symptômes dépendants des fibromes utérins. Il en obtint aussi de très bons résultats dans la métrite chronique : le volume de l'utérus diminua et catarrhe et sensibilité douloureuse cessèrent (*Allgem. medicin Central-Zeitung*, 21 janvier 1874, et *The Bristish Med. Journ.*, 28 mars 1874, p. 414, *Analyse* in *Bull. de Thérap.*, t. LXXXVI, p. 478, 1874).

L. Atlee (*The treatment of fibroïd tumors of the Uterus. Philad. Med. Times*, sept. 1876, et *Ann. suppl. of the Obst. Journ.*, oct. 1876) a aussi rapporté des cas de guérison des tumeurs fibreuses de l'utérus par les injections d'ergotine. Mais, d'après cet auteur, pour qu'il y ait chance de succès, il faut que le polype soit sous-muqueux.

Sotschaw (*Subcutane Einspritzungen von Sclerotinsäure bei Fribroma Uteri. Centralb. f. Gynækol.*, n° 23, 1880), G. Léopold (*Arch. f. Gynækologie*, t. XIII, p. 182, 1879) ont également vu les bons effets des ingestions d'ergotine dans les fibromes de l'utérus. G. Léopold toutefois, à l'aide de la préparation de Werniet qu'il a trouvé préférable, signale les fibromes interstitiels, les hyperthrophies chroniques surtout (14 cas traités avec succès) comme susceptibles de la médication ergotique. Dans les fibromes sous-péritonéaux, il a obtenu une grande amélioration des métrorrhagies, mais non pas de la tumeur elle-même. Il signale à cet égard que, assez souvent les fibromes utérins vieux s'entourent d'une coque calcaire dans laquelle sont enclavés les vaisseaux et les fibres musculaires qui sont alors dégénérées. Dans ces conditions l'ergotine n'a pas d'action, on le conçoit. D'où le précepte : Quand on a pas d'amélioration des tumeurs fibreuses de la matrice après les premières injections d'ergotine, on doit recourir à une autre médication.

R. Bell (*The Lancet*, vol. 1, p. 367, 1879) à l'aide des suppositoires à l'ergotine (il regarde les injections comme produisant des indurations douloureuses et des abcès), V. Fritsch (*Ausstossung eines Uterusfibromes mach Ergotinbehandlung nebst Bemerkungen über permanente Irrigation* (Expulsion d'un corps fibreux de l'utérus après l'emploi de l'ergotine, etc.), Rundschau, (janv. 1880), avec les injections sous-cutanées d'ergotine (1 gramme, puis $1^{gr},50$ d'une solution de 2 grammes d'ergotine pour 8 grammes d'eau et 1 goutte d'acide phénique) ont pu observer la cessation des hémorrhagies, le retrait de l'utérus et dans deux cas le rejet du polype (qui put être enlevé avec des ciseaux) après de violentes douleurs d'expulsion. Pas de doute que dans ces derniers cas, l'hystérome était sous-muqueux.

G. E. Hermann (*Med. Times and Gaz.*, 7 juin 1879) après avoir rapporté les observations de Gairdner, Hildebrandt, Bengelsdorf, Chroback, G. Léopold, Byford et Atthill, qui confirment que sur 135 malades atteints de tumeurs fibreuses de l'utérus, 107 furent soulagées, et que chez 43 il y eut une diminution très notable de la tumeur, rend compte à son tour de ses observations sur 18 malades. Celles-ci lui permettent de conclure que sous l'influence de l'extrait d'ergot ($0^{gr},03$ en injection journalière) les fibromes diminuent de volume, que parfois ils se résorbent complètement, et que dans la grande majorité des cas, les symptômes qu'ils produisent sont améliorés.

Dans 223 cas de myomes utérins traités par le seigle ergoté, observés jusqu'à la fin de la maladie (les expulsions spontanées étant exceptées), Evetzky (*Loc. cit.*, 1882, et *Bull. de Thérap.*, 30 juin 1882, trad. Deniau), a dressé la statistique suivante :

Tumeurs complètement résorbées	42 cas.
Tumeurs expulsées	9
Diminution de la tumeur avec disparition presque totale des symptômes	71
Simple amendement sans diminution de la douleur	51
Insuccès complet	49
Mort par conséquence du traitement	1

La mort fut le résultat d'une injection interstitielle d'ergotine.

Il n'y a donc eu insuccès que dans le sixième des cas. Si l'on réfléchit que la mortalité dans l'énucléation

par la voie vaginale est d'environ 10 pour 100, et par la voie abdominale avec ablation complète ou non de la matrice, de 30 pour 100, on se convaincra de combien le traitement des fibromes utérins par l'ergotine a de sérieuses qualités.

L. Atlee (*Philad. Med. Times*, sept. 1876), A. K. Steele (*Chicago Med. Journ.*, juill. 1876), W. B. Gray (*Amer. suppl. of the Obstetr. Journ.*, juillet 1876) ont cité des résultats à peu près analogues.

Courty, en aidant le traitement ergotique par l'application des courants continus (*Ass. franç. pour l'avanc. des sc.*, session de Reims, 1880), a obtenu de l'ergotine (Ergotine d'Yvon, 1 gramme; glycérine, 7 grammes; eau distillée, 7 grammes, 1 gramme de cette solution par jour pris par la bouche ou en injections hypodermiques) de bons résultats dans le *traitement résolutif des fibro-myomes utérins.*

A propos de cette communication, Verneuil a fait observer que ce traitement peut certainement réussir, mais seulement dans le tiers des cas. Il est surtout d'une efficacité remarquable, d'après ce professeur, lorsqu'il s'agit de fibromes à la période congestive. On arrive alors à conjurer les hémorrhagies et même à entraver la marche de la tumeur. Mais il est loin d'en être de même dans les vieux fibromes durs qui sont absolument rebelles, ajoute le professeur Verneuil.

Martin, Chéron, Everett ont aussi employé le même traitement (courant faradique à rares interruptions) avec succès.

Au lieu d'injecter l'ergotine par la méthode sous-cutanée abdominale de Hildebrand (1872), Delore (de Lyon) fait ces injections dans le tissu du col de l'utérus lui-même (*Soc. de chir.*, p. 621, 1877), en se servant du spéculum. En agissant ainsi il a observé l'arrêt des hémorrhagies, parfois l'arrêt de développement de la tumeur, mais il n'a pas observé la guérison rapide signalée par Hildebrand (au bout de 20 à 50 injections) et les auteurs allemands.

A ce propos, S. Duplay a fait observer qu'il n'a non plus jamais eu le bonheur de voir la méthode d'Hildebrand réussir entre ses mains comme elle paraît réussir entre les mains des Allemands. Toutefois, s'il n'a pas obtenu d'effets curatifs, il a toujours obtenu le soulagement.

Terrier, de son côté, a vu des métrites chroniques avec hémorrhagies, des cancers utérins donnant lieu à des métrorrhagies, se trouver améliorés par les injections sous-cutanées d'ergotine, et Marc Sée a obtenu des résultats analogues. Terrier, toutefois, a observé un cas dans lequel l'injection d'ergotine détermina de violentes contractions utérines avec augmentation de la métrorrhagie. Panas croit pouvoir mettre ces résultats variables sur le compte de la grande variabilité des ergotines elles-mêmes (Voy. *Soc. de Chir.*, octobre 1877).

Dans une consciencieuse étude, le docteur P. Gérard (Thèse de Paris, 1879) est arrivé à des conclusions à peu peu près identiques à celles de Delore. Il a vu les injections hypodermiques d'ergotine dans le tissu utérin avoir des résultats satisfaisants dans les tumeurs fibreuses de la matrice.

Toutefois, il faut savoir que ces injections peuvent avoir, rarement il est vrai, mais peuvent avoir de sérieux inconvénients. C'est ainsi qu'à la suite de ce traitement, Delore a vu survenir une fois de la pelvi-péritonite.

Enfin, terminons ici ce qui a trait aux fibromes utérins en disant que Dujardin-Beaumetz a obtenu, dans ces conditions, deux bons résultats des suppositoires à l'ergotine.

Ergotine	0.50
Beurre de cacao	5 grammes.

Trois applications ont réussi à faire disparaître la métrorrhagie.

Nous pouvons rapprocher de cette action de l'ergot sur la matrice celle qu'il a de favoriser l'expulsion de débris de polype, de kystes hydatiques, de môles, etc., qui distendent l'utérus (Davies, Macgill, Hagerstown), et une action identique qu'il possède sur la vessie, lorsqu'on l'administre pour aider à l'évacuation du gravier qui séjourne dans la vessie, dans la gravelle ou après la lithotritie.

Chalot (*Gaz. hebd. des sc. méd. de Montpellier*, n° 4, 1881) a également mentionné la propriété de l'ergot qui consiste à contribuer à réduire, concurremment avec le repos, la sub-involution de l'utérus consécutive à l'accouchement.

Hernie étranglée. — Le docteur Planat (*Nice méd.*, 1878) a rapporté deux cas remarquables où l'ergotine *intus* et *extra* a produit la réduction d'une hernie étranglée, ayant résisté au taxis et provoquant déjà des vomissements. Des onctions d'ergotine pratiquées toutes les deux heures sur la tumeur préalablement lotionnée avec de l'eau chaude alcalinisée, et l'administration par la bouche de l'ergotine (5 grammes dans 125 grammes de véhicule donnés par cuillerées) firent cesser les vomissements au bout de cinq heures, et la hernie se réduisit spontanément dans un cas au bout de onze, dans l'autre au bout de douze heures, sans qu'on ait été obligé d'avoir recours à la kélotomie qu'on se tenait prêt à pratiquer d'ailleurs si le traitement avait tardé à réussir.

Hypertrophie prostatique. — Si, au point de vue embryologique, la prostate est l'homologue de l'utérus, au point de vue pathologique l'hyperthrophie prostatique est l'affection similaire du myome utérin. Or, Langenbeck, Atlee, Riess et Gutterbach ont vu l'ergot réussir dans cette affection comme il réussit dans le fibro-myome utérin. Ce sont là des constatations qu'il ne faut pas oublier le cas échéant.

Parésies musculaires et paralysies. — Nombre de maladies des organes viscéraux ne sont dues qu'à l'atonie de leur tunique musculaire et à l'affaiblissement de leur innervation. Elles sont donc justiciables des propriétés excito-motrices de l'ergot. De fait, nombre de fois, la dyspepsie flatulente, la dilatation stomacale, la constipation par parésie intestinale, le prolapsus de l'utérus et du rectum, la paralysie du sphincter anal, les rétentions d'urine par atonie vésicale, les incontinences par défaut de tonicité du col, la spermatorrhée tenant au même processus général, les paraplégies, etc., ont été considérablement améliorés ou guéris par l'emploi de l'ergot.

Barbier (*Seigle ergoté et fièvre ataxique, Rev. méd.*, t. II, 1831, p. 332), Lallemand, Pétrequin, Arnal, Monneret, Brown-Séquard et autres ont vu le seigle ergoté produire des effets favorables et même franchement curatifs dans certaines *paraplégies* dépendantes d'altérations spinales (myélites dépendant d'un état congestif habituel, myélites consécutives aux maladies infectieuses).

Le docteur Hites de Belmont (Nevada) a rapporté de son côté des observations desquelles il ressort que la *paraplégie* et l'*hémiplégie saturnines* sont plus rapidement guéries par l'ergot de seigle (en un mois au lieu de trois) combinée à l'iodure de potassium et aux purgatifs salins qu'avec l'électricité, les toniques et la noix vomique. Un mois suffit ordinairement pour que la guérison soit complète (*London Med. Rec.*, 15 février 1882).

Voici la formule de Hites :

Iodure de potassium	8	grammes.
Extrait fluide d'ergot	30	—
— de noix vomique	4	—
Teinture de cardamome composée	30	—
Sirop simple	120	—

Une cuillerée à bouche matin et soir.

Vidal, dans le *prolapsus rectal*, s'est au mieux trouvé de l'ergotine, soit en injections hypodermiques, soit en suppositoires (*Soc. de Thérap.*, 10 décembre 1879 et *Acad. de méd.*, 3 février 1880). Il en obtient de même à Saint-Louis de bons résultats dans le *prolapsus de l'utérus*. Henri Bateman a fait les mêmes observations que Vidal pour le prolapsus de la matrice (H. BATEMAN, *The Lancet*, 20 mai, p. 761, 1876).

Jette (Thèse de Paris, 1882) a rapporté les excellents résultats remportés par Vidal dans le prolapsus rectal. Il faut injecter une dose de 0gr,50 à 0gr,75 d'ergotine près de la marge de l'anus en enfonçant l'aiguille de la seringue de Pravaz de 1 à 4 centimètres, parallèlement à la paroi du rectum.

Ferrand (*Soc. de Thérap.*, 10 décembre 1879) a obtenu des résultats analogues, et Larger (de Maisons-Laffite) a rapporté l'observation (*Bull. de Thérap.*, t. XCIX, p. 358, 1880) d'une dame qui, frappée de *paralysie du sphincter anal* à la suite de couche, a été guérie en cinq injections hypodermiques d'ergotine (ergotine 1 gramme; eau de laurier-cerise 10 grammes; 1 gramme de la solution, c'est-à-dire 0gr,10 d'ergotine pour une injection) faites en dix jours.

Dans l'*atonie* et le *catarrhe de la vessie*, le seigle ergoté a été recommandé par Guersant, Houston, Kensley, Langenbeck et Israël ont obtenu des résultats satisfaisants avec trois ou quatre injections sous-cutanées d'ergotine (0gr,12 de solution Bonjean). Les malades obligés d'uriner toutes les dix minutes arrivèrent alors à conserver leurs urines pendant quelques heures. (*Journ. de méd. et de chir. prat.*, 1878).

Bartholow a insisté sur la valeur de l'ergotine dans la paralysie du sphincter vésical des vieillards et dans l'impuissance.

Luton, d'autre part (*Union méd. du Nord-Est*, avril 1878), a retiré de bons effets de la teinture d'ergot en injections sous-cutanées dans la *rétention inorganique* d'urine. C'est la confirmation de l'observation de Millet (de Tours) qui, traitant des jeunes filles anémiques atteintes d'incontinence d'urine chez lesquelles les médicaments ordinaires avaient échoué, obtint de l'ergot associé au fer les résultats les plus heureux (Voyez Z. WILLINSKI, *Influence de l'ergotine sur la vessie*. Diss. inaug. Greifswald, 1874).

FIÈVRE TYPHOIDE. — Duboué (de Pau), s'appuyant sur des considérations purement physiologiques, a administré l'ergot dans la fièvre typhoïde. Sur quinze cas traités, deux restent douteux par la rapidité de la guérison, onze dont six très graves se terminèrent par la guérison. Dans les deux cas de mort, le seigle ergoté a paru à l'auteur avoir manqué son effet (*Assoc. franç. pour l'avanc. des sc.*, session de Clermont-Ferrand, 1876).

Gilette, le docteur Lardier (des Vosges) ont confirmé les résultats obtenus par la méthode de Duboué. Sur soixante-treize cas de fièvre typhoïde, Lardier n'eut que neuf morts, et, résultat remarquable, il aurait ordinairement vu les symptômes être amendés très vite et la convalescence s'établir après dix à douze jours de ce traitement. Ce médecin insiste d'autre part sur ce fait, à savoir qu'il n'a perdu aucun malade d'hémorrhagie intestinale, complication fort grave de la fièvre typhoïde, comme on le sait (*Gaz. hebd.*, 5 janvier 1883, p. 11).

Plus récemment, Duboué (*Acad. de méd.*, septembre 1882) est revenu sur le traitement de la fièvre typhoïde par le seigle ergoté. Il en est arrivé à cette conclusion, que l'ergot de seigle est, jusqu'à ce jour, le médicament le plus efficace pour combattre les formes les plus graves de la fièvre typhoïde, conclusion confirmée par les recherches plus récentes de A. Chassagne (*Gaz. méd. de Paris*, nº 16, 19 avril 1884) qui a vu guérir 79 typhiques sur 82 atteints de fièvre typhoïde de gravité diverse, soit 3,7 p. 100, cela à l'aide du traitement par le seigle ergoté (2 à 3 grammes de poudre fraîche par jour et donnés en 8 fois).

Hayem considère les propriétés antipyrétiques de l'ergot comme supérieures à celles de la digitale et de la quinine.

Par son emploi, l'époque de la défervescence est avancée, et la courbe de la fièvre s'abaisse dans son ensemble. Si l'on injecte l'ergotine pendant l'après-midi, la température vespérale est inférieure à celle du matin.

Dujardin-Beaumetz a pu attribuer ce remarquable résultat à la triméthylamine que contient le seigle ergoté. Comme le dit Gubler, le seigle ergoté, en effet, doit peut-être bien une partie de ses effets à la propylamine qu'il renferme.

GOITRE. — Le goitre a pu être avantageusement traité par l'ergot de seigle. Bauwens (*Acad. de méd. de Belgique*, 23 février 1884, et *Semaine médicale*, nº 10, 1884) a rapporté 8 observations de goitre guéri par les injections parenchymateuses d'ergotine. C'est évidemment un mode de traitement à employer, surtout dans les formes vasculaires du goitre.

SÉCRÉTIONS ANORMALES. DIABÈTE. GALACTORRHÉE. SUEURS MORBIDES. DIARRHÉES NERVEUSES. — Certains médicaments influencent la sécrétion des glandes en agissant sur les centres nerveux sécrétoires (atropine, pilocarpine); d'autres agissent sur la circulation des glandes. De ce nombre est l'ergot.

C'est à ce titre que le seigle ergoté combat la galactorrhée et qu'il peut même tarir la sécrétion lactée chez l'animal comme chez la femme, à la dose de 1 gramme pendant cinq à six jours (J. SCHTSCHERB, *Menkoff. Cple rend. de la Soc. des méd. russes de Moscou*, 1874, et *Centrabl. f. Chirurgie*, 1875, nº 19); c'est au même titre qu'il guérit les diarrhées et dysenteries nerveuses, les sueurs hectiques, le diabète insipide (polyurie). Macaulay (*The Lancet*, 29 avril 1882), après Da Costa (de Philadelphie) a vu 4 grammes d'extrait liquide d'ergot donnés en trois fois dans la journée améliorer considérablement cette maladie rebelle (DA COSTA, *Transact. of the College of Physicians of Philadelphia*, 1875).

Quant au diabète sucré, ses causes sont plus profondes et plus générales, et généralement on n'obtient dans ces conditions que des améliorations.

J. Hunt rapporte (*Abeille médicale*, 1881) avoir retiré deux fois de bons résultats de l'extrait liquide d'ergot dans le diabète sucré. La quantité d'urine diminue ainsi que son poids spécifique et au bout de quelques semaines le sucre disparaît de l'urine. Ce médecin a porté les doses d'ergot à des chiffres énormes. Il prescrit d'abord 4 grammes d'extrait liquide trois fois par jour et augmente progressivement. C'est ainsi qu'il est arrivé à en donner 30 grammes par jour et, paraît-il, sans accidents. Cela nous semble démontrer une fois de plus la grande variabilité des préparations ergotiques. Il serait peut être imprudent d'agir ainsi avec tous les extraits aqueux d'ergot.

NÉVROSES ET NÉVRALGIES. — Certaines angioneuroses, telles que l'hémicranie par paralysie vaso-motrice, les céphalalgies congestives, les névralgies par névrite de la gaine de Schwann, toutes les céphalées (Kitchen), le zona, ont été heureusement modifiées par l'ergot. On sait que dans les mêmes cas, l'aconit, a pu rendre les plus grands services (voy. ACONIT). On s'explique l'action des injections d'ergotine dans ces conditions par ses propriétés vasculaires. C'est ainsi qu'elle agit dans l'insolation, comme nous l'avons déjà vu ; c'est ainsi qu'elle donne de bons résultats dans les inflammations et congestions cérébrales et médullaires. L'épilepsie, la chorée et la manie à forme congestive elle-même ont parfois été améliorées ou guéries par l'ergotine (VON ANDEL, *The Chicago Journal, Hypodermicals Injections of Nervous and Mental Diseases*, juillet 1875, p. 362 : Injections hypodermiques d'ergotine dans certaines formes de manie aiguë).

Le docteur Marino (*Gazz. clinica di Palermo*, juin 1876) a rapporté des cas qui mettent hors de doute les bons effets des injections d'ergotine (0,15 à 0,20) *loco dolenti* dans le coup de soleil, le tic douloureux, la migraine, la sciatique. De même Salvatore Salomone Marino Brochi (*L'ergotina per uso hipodermico nelle cura delle nevralgie*, in-8°, Palerme 1877) ont guéri des migraines, tics douloureux, sciatiques, etc., à l'aide des injections hypodermiques d'ergotine ($0^{gr},15$ à $0^{gr},20$ en solution dans 1 gramme d'eau ou de glycérine, pour une injection).

Luys a montré les bons résultats de l'ergotine ($0^{gr},30$ à $0^{gr},50$ dans un julep) dans la *chorée de la langue* (LUYS, *Journ. de méd. de Paris*, 27 septembre 1882). La contre-épreuve fut faite et confirma pleinement l'action du médicament.

ANÉMIE. — D'après John Deway (*loc. cit.*, 1882) l'ergot combiné à la teinture de fer, agirait mieux que la digitale ou la strychnine unie au fer. Dewar conseille de l'ajouter au sirop de phosphate de chaux toutes les fois que ce dernier est indiqué chez les enfants.

OSTÉO-ARTHRITE. — De Musgrave Claye (*Assoc. franç. pour l'avanc. des sc.*, session de La Rochelle, 1882) a employé l'ergot suivant la méthode de Duboué avec avantage dans un cas d'ostéo-arthrite du coude. La douleur diminua, la suppuration osseuse se tarit, les mouvements se rétablirent et l'organisme remonta. Si on se rappelle l'action de l'ergot sur les vaisseaux, sur les congestions inflammatoires et les plaies fongueuses, on se rendra facilement compte de l'action de ce médicament dans ces conditions. Son emploi dans ces sortes de cas ne paraîtra plus dès lors aussi empirique qu'il en a l'air au premier abord.

Arrivé au terme de l'étude des usages de l'ergot et de ses extraits, il ne sera peut être pas inutile de résumer en quelques mots la longue énumération qui précède, peut-être fatigante mais qui était nécessaire pour bien fixer la valeur du médicament que nous étudions et entrevoir l'espoir que nous pouvons fonder sur lui.

Rappelant ses propriétés nous dirons : l'ergot est essentiellement un agent excito-moteur de la fibre musculaire lisse ; à ce titre il sera utile toutes les fois qu'il s'agira de *faire contracter l'utérus* (inertie de la matrice), les *vaisseaux sanguins* (hémorrhagies, congestion), ou qu'il sera nécessaire d'*exciter les éléments musculaires de la vie organique* (parésies et paralysies).

Modes d'administration et doses. — On administre l'ergot de seigle en *poudre*, en *infusion* dans l'eau bouillante ou en infusion aromatique ; enfin on peut le donner en *décoction*.

Pour ces deux dernières formes on l'emploie ordinairement aux doses de 3 grammes pour 500 de véhicule, et seulement concassé.

La manière la plus ordinaire et la plus commode d'administrer l'ergot aux femmes en couches, soit pour hâter le travail, soit pour remédier à l'inertie de la matrice et à l'hémorrhagie, consiste à le donner en poudre aux doses de 1, 2, 3 ou 4 grammes divisées en paquets de $0^{gr},50$ à 1 gramme et administrées à un quart d'heure ou une demi-heure d'intervalle. Si ces doses restent sans effets, on ne doit plus, en général, s'attendre à ce que de nouvelles doses agissent mieux. Il faut toutefois bien s'assurer de la qualité de l'ergot pour ne pas s'exposer à des mécomptes.

Pour dissimuler la saveur du médicament on peut le faire prendre dans du pain à chanter ou le mélanger au miel. Mais le plus vite fait est de le faire avaler rapidement dans un peu d'eau.

Pour un usage prolongé, on prescrit la poudre d'ergot aux doses de $0^{gr},10$ à $0^{gr},50$ plusieurs fois par jour.

On peut aussi faire absorber l'ergot par le gros intestin, c'est-à-dire le donner en lavement (voyez : PHARMACOLOGIE).

Un des moyens de faire prendre l'ergot est sans contredit de s'adresser à l'ergotine, c'est-à-dire à l'extrait aqueux d'ergot qui renferme tous les principes actifs de celui-ci.

F. S. A. 60 pilules, 6 à 10 par jour (Bouchardat).

On peut donner l'ergotine en pilules.

Ergotine	5 grammes.
Poudre de réglisse	Q. S.

(BOUCHARDAT.)

On peut aussi donner la teinture d'ergot de seigle (1 partie d'ergot pour 10 d'alcool rectifié). C'est une préparation très active. Doses : 10 à 30 gouttes *pro dosi*.

Eau distillée de menthe	90 grammes.
Ergotine de Bonjean	4 —
Acide gallique	0.50
Sirop d'essence de menthe	38 —

(GUBLER.)

Mais le procédé le plus sûr et le meilleur, quoi qu'on en ait dit, pour administrer l'ergotine, est de la faire absorber non pas par la voie stomacale, c'est une absorption incertaine, mais par la voie hypodermique. Les injections hypodermiques ne sont pas si méchantes qu'on a bien voulu le dire. Il suffit de bien les faire sous la peau. Douloureuses quelquefois, elles provoquent

très rarement d'abcès quand elles sont faites dans ces conditions. Hergott (*Loc. cit.*, 1879) a bien montré en effet, qu'avec la solution d'Yvon on n'avait jamais d'abcès.

Dujardin-Beaumetz a employé la solution suivante :

Extrait d'ergot d'Yvon	1 gr. 20
Eau	8 gr. 80

Un gramme de cette solution, c'est-à-dire la seringue de Pravaz, représente $0^{gr},12$ de l'extrait d'Yvon. A l'aide de ces injections, Dujardin-Beaumetz n'a jamais vu survenir les accidents locaux que détermine l'ergotine des hôpitaux (Beaumetz, *Leçons de clin. thérap.*, t. I, p. 115-116, Paris, 1880).

Moutard-Martin a employé celle-ci :

Extrait d'ergot (ergotine des hôpitaux)...	2 grammes.
Eau	15 —
Glycérine	15 —

La seringue de Pravaz de cette solution contient environ 6 à 7 centigrammes d'ergotine.

Bucquoy a adopté la suivante :

Extrait d'ergot de Bonjean	2 grammes.
Glycérine	30 —

Il en injecte une seringue de Pravaz à la fois.

Voilà de bonnes solutions. Mais comment les employer?

On fera l'injection sous-cutanée le plus près possible du mal. Car Laborde et Peton ont montré qu'une dose donnée, injectée au cou après la section du cordon du sympathique et produisant le resserrement des vaisseaux dilatés par l'expérience de Cl. Bernard, ne procurait plus qu'un résultat à peine appréciable quand on le faisait à la jambe, et qu'administrée par l'estomac à cette dose l'ergotine n'avait plus qu'un effet nul et purement négatif. Cette observation est fort importante pour la thérapeutique. Elle confirme qu'une dose dix fois moindre et plus, administrée par la voie hypodermique agit à l'égal, même mieux, beaucoup plus vite et plus sûrement qu'une dose dix fois plus forte administrée par la bouche. Gubler a pu dire, pour l'ergotine en particulier, qu'on obtenait les mêmes effets avec une dose soixante fois moindre administrée par injection sous-cutanée.

INJECTION D'HILDEBRANDT

Ergotine	3 grammes.
Eau	15 —
Glycérine	2 —

Chaque centimètre cube de cette solution renferme environ $0^{gr},20$ d'extrait d'ergot.

Outre les voies buccale et sous-cutanée l'ergotine a encore été administrée par la voie rectale, en suppositoires. Nous avons vu qu'on avait pu en retirer de bons effets dans les hémorrhoïdes et le prolapsus rectal.

Continuant la pratique de Robert Bell (de Glasgow), Liebrecht (de Liège) conseille le suppositoire ci-dessous :

Ergotine dialysée	0.25 à 0.50
Beurre de cacao	1.50
Vaseline	0.30

Pour un suppositoire (*Journal de méd. de Bruxelles*, an. 1880, p. 341).

Dujardin-Beaumetz le formule ainsi :

Ergotine	0.50
Beurre de cacao	5.00

On se souviendra enfin, que le seigle ergoté est d'autant plus actif qu'il est plus vert; que l'ergotine est 5 ou 6 fois plus active que la poudre d'ergot et que l'action de l'ergotine est très variable suivant sa provenance et sa préparation.

L'acide sclérotinique n'a pas encore été suffisamment employé chez l'homme pour qu'on soit complètement édifié sur sa valeur. D'après Dragendorff, on pourrait l'essayer en injections sous-cutanées aux doses de $0^{gr},03$ à $0^{gr},045$. Nikitin signale la dose de $0^{gr},20$ comme suffisante pour provoquer les contractions utérines. Il fixe approximativement à 10 grammes la dose toxique et mortelle chez l'homme.

Les essais pratiques tentés par Kobert dans l'hémorrhagie pulmonaire (*Die Wirkung der Sclerotinsäure auf Menschen;* in *Centralblatt für Gynäkologie*, 10 mai 1879, n° 18), par Ganguillet pendant le travail pour exciter les contractions de la matrice, etc., ont été peu encourageants (Ganguillet. *Untersuchungen über die Wirkung der Sclerotinsäure auf den puerperalen Uterus;* in *Arch. für Gynäkologie*, Berlin, 1880).

Renuert (*Zur Wirckung der Sclerotinsäure auf den Menschen*; in *Centralbl. für Gynäk.*, 23 oct. 1880, n° 22) a trouvé l'acide sclérotinique inférieur à l'ergotine, et Jean Prévost (de Genève) qui paraissait avoir obtenu quelques encouragements dans son emploi contre les métrorrhagies liées à l'existence de fibromes, l'a trouvé ensuite infidèle et d'une action fort discutable.

Enfin ajoutons pour terminer que l'ergotinine de Tanret, administrée soit en sirop par la bouche, soit en solution par la voie hypodermique a donné de bons résultats entre les mains de Molé, Solmon (de Troyes) et Dujardin-Beaumetz dans les hémorrhagies. Toutefois, Beaumetz désire de nouvelles observations avant de se prononcer d'une façon définitive dans la question de savoir si nous devons substituer cet alcaloïde à l'ergot de seigle (Beaumetz, *Clin. thérap.*, p. 117-118, t. I, 1880).

Empoisonnement par l'ergot et l'ergotine. — Moyens de le combattre. — En face d'un empoisonnement par l'ergot, qu'il sera assez facile de reconnaître aux caractères que nous avons donnés plus haut, que convient-il de faire?

Arrive-t-on à temps, c'est-à-dire avant que l'absorption du poison ne soit effectuée ou complète, la première chose à faire est d'administrer un contrepoison.

Pour ce cas particulier ce sera le tannin, l'iodure de potassium ioduré, le peroxyde de fer hydraté, le chlore, l'eau régale (Gubler).

En second lieu il faudra débarrasser le plus tôt possible l'estomac du poison qu'il peut encore contenir : vomitifs, pompe stomacale.

L'absorption est-elle un fait accompli et les phénomènes de l'empoisonnement se déroulent-ils devant les yeux? C'est alors que les stimulants diffusibles, les diurétiques (alcooliques, café à haute dose) les substances ou agents qui dilatent les vaisseaux (chaleur, éther, chloroforme, nitrite d'amyle, opium, ésérine, ciguë), rendront de grands services pour hâter l'élimination de la substance toxique. Dans un cas de ce genre très inquiétant, le docteur Debierre obtint les meilleurs

résultats de l'emploi simultané du café, de l'éther en inhalations et en injections hypodermiques et du chloral administré par la bouche.

Chaque injection d'éther (la seringue de Pravaz entière) calmait comme par enchantement, c'est le mot, les troubles considérables de la respiration et de la circulation accompagnés de phénomènes convulsifs. Sous l'action de l'éther, le calme renaissait dans les mouvements respiratoires, le pouls se relevait et prenait de l'ampleur, la température haussait, les phénomènes convulsifs et les douleurs horribles pectorales et abdominales se calmaient, en un mot, qu'on nous passe l'expression, la tempête faisait place à une heureuse accalmie.

ERGOTINE. Voy. Ergot.

ERGOTININE. Voy. Ergot.

ÉRICINOL. Huile incolore et résinifiable obtenue de l'Uva-ursi (Voy. ce mot) et d'autres Éricacées.

ÉRICOLINE. Substance amère retirée de certaines Éricacées. C'est une substance jaunâtre, amorphe, qui, chauffée avec de l'acide sulfurique se dédouble en sucre et en *Éricinol*.

ERIGERON CANADENSE (Lin synanthéré, Conyze du Canada. *E. paniculatum* Lamk., *Inula canadensis* Bern.). Cette plante appartient à la famille des Composées, à la série des *Astérées* de Baillon, caractérisée par des capitules homogames, radiés, à fleurs du rayon irrégulières, hémiligulées ou nulles, et à fleurs du disque de couleur jaune, régulières et souvent existant seules. Réceptacle plan, plus ou moins convexe, rarement un peu concave au centre et généralement nu. Involucre variable. Étamines à anthères obtuses à la base ou prolongées en soie ou queue (*Inulées*), style à branches étroites, ou plus ou moins aplaties avec ou sans appendice, et souvent indivis dans les fleurs stériles. Plantes herbacées, à feuilles le plus souvent alternes (H. Baillon).

L'*E. canadense* est une petite plante annuelle ou dicarpienne de 2 à 6 pieds de hauteur, couverte de poils rudes et à branches multiples. Les feuilles de la base sont disposées en rosette et dentées, celles de la tige sont alternes, distantes, longuement obovales et à dents profondes.

Les fleurs sont extrêmement petites, nombreuses, blanches, et disposées en cymes groupées sur les axes d'une grappe ramifiée.

Les folioles de l'involucre sont plurisériées et linéaires. Le réceptacle est dépourvu de paillettes. Les fleurs du rayon sont blanches, unisériées, femelles et fertiles. La corolle est ligulée, étroite, ou irrégulièrement tubuleuse. Celles du disque sont jaunes, fertiles, parfois stériles, à corolle régulière, tubuleuse, à quatre ou cinq divisions; chez les fleurs hermaphrodites les branches du style sont appendiculées et aplaties.

Le fruit est globuleux et surmonté d'aigrettes sessiles, soyeuses, dont les divisions s'étalent horizontalement et lui communiquent une coloration d'un blanc jaunâtre.

Cette espèce se rencontre dans le monde entier. Elle est très commune dans les régions du nord-est et du centre des États-Unis. Elle se rencontre dans les champs incultes, dans les terrains remués et de démolitions. Elle paraît avoir été importée en France vers le milieu du XVIII[e] siècle et elle y fleurit en juillet et en août.

Cette plante nous intéresse à un double point de vue. Bien que peu usitée en France elle est officinale dans la pharmacopée des États-Unis qui emploie les feuilles et les sommités fleuries, et dans la pharmacopée anglaise qui emploie son essence. De plus, comme elle se trouve en grandes quantités dans les champs où l'on cultive la menthe, l'essence qu'elle renferme se mêle à l'huile volatile de la menthe et lui communique une coloration et une odeur qui la rendent fort inférieure à l'essence anglaise ou française.

Les feuilles, et surtout les sommités fleuries, contiennent une huile essentielle, un extractif amer, des acides gallique et tannique. Vigier et Cloez (*Journ. de ph. et chim.*, septembre et octobre 1881) ont fait de cette essence une étude spéciale dans le but de déterminer sa présence dans l'essence de menthe.

« Elle est fluide, d'un jaune clair, d'une odeur herbacée, d'une saveur âcre, brûlante, que l'on rencontre du reste dans les essences de menthe d'Amérique. A l'air elle s'oxyde, laisse déposer une substance rouge brun, d'une odeur semblable à celle de l'essence de Portugal oxydée.

A la distillation presque toute l'essence passe entre 175° et 177°, puis la température s'élève. Le reste passe coloré et il reste dans la cornue un résidu brun rougeâtre ou produit résineux oxydé.

La partie qui distille à 177° est incolore, très mobile, d'une odeur forte, ne tache pas le papier, ne s'enflamme pas à l'approche d'une allumette et brûle sur les charbons ardents avec une flamme fuligineuse. Elle est insoluble dans l'alcool à 85°. Densité à 10° = 0,848. Pouvoir rotatoire moléculaire + 16° 15. Indice de réfraction. 1.47 335. C'est un polymère de l'essence de térébenthine = $(C^5H^4)^n$. Traitée par l'acide chlorhydrique elle donne un camphre qui renferme pour 100 d'essence 52,51 de HCl, composition qui fait de l'essence d'érigeron un isomère de l'essence de citron et lui assignerait la formule $C^{10}H^8$.

L'acide azotique l'attaque vivement en formant une résine visqueuse jaunâtre, soluble dans la potasse qu'elle colore en rouge foncé. L'acide sulfurique la colore en noir. L'acide acétique ne la colore pas.

Elle ne fait pas explosion avec l'iode.

L'hydrate de chloral pur ne la colore pas. Mais si l'on ajoute une goutte d'acide chlorhydrique, elle passe au vert, puis au vert brun si l'on chauffe légèrement.

La potasse en solution concentrée ne la saponifie pas, mais elle la colore en rouge orangé, à froid, et si on chauffe elle se transforme partiellement en une masse visqueuse rouge pourpre.

L'essence de menthe ne présente pas cette réaction. Mais il suffit de quelques gouttes d'essence d'érigeron pour qu'elle se produise instantanément si l'on chauffe.

De plus comme l'essence de menthe est complètement soluble dans son volume d'alcool à 85°, tandis que l'essence d'érigeron est insoluble, on possède ainsi un moyen de les séparer.

Les essences d'eucalyptus et de térébenthine se

comportant de la même façon, il faudra donc examiner les caractères physiques propres à l'essence séparée. »

L'érigeron peut s'administrer en poudre à la dose de 5 à 10 centigrammes toutes les heures, ou en infusion 1gr,50 p. 100 d'eau dans la diarrhée, les hémorrhagies.

L'essence est employée en Amérique à la dose de 5 à 10 gouttes toutes les heures comme antihémorrhagique. Elle produit la rubéfaction de la peau sans amener la vésication.

On trouve dans les travaux américains des recherches faites par Weechs, Jakson, Mich, Wilson, Bournonville, Proctor, etc., qui tendraient à prouver que l'huile d'érigeron jouit de propriétés thérapeutiques sérieuses contre la diarrhée et la dysenterie. (*Répertoire de pharmacie*, octobre 1881. — *Bull. de Thér.*, CII, p. 133.)

ERLACHBAD (Empire d'Autriche, Tyrol). — Cette station du Tyrol autrichien serait visitée pendant la saison par un assez grand nombre de malades. Nous devons malheureusement ici, en l'absence de renseignements précis, nous contenter de mentionner simplement les sources minéro-thermales d'Erlachbad.

ERLAU (Empire d'Autriche, royaume de Hongrie). — Des sources *chlorurées sodiques* très abondantes jaillissent sur le territoire d'Erlau ou Eger. Cette ville, qui se trouve à 165 kilomètres E.-N.-E. de Pesth, s'élève sur les bords de l'Eger, tandis que ses faubourgs se développent le long de riants coteaux couverts de vignes. Aussi la vieille cité dont les anciens monuments sont curieux à visiter, offre encore dans ses environs, de charmantes excursions aux malades.

La station thermale d'Erlau est très ancienne. Elle était déjà connue et fréquentée à l'époque de la domination turque. Elle possède deux établissements distincts renfermant toutes les ressources balnéaires modernes (*piscines, cabinets de bains, douches*, etc.). Ces établissements sont largement alimentés par les sources qui appartiennent les unes à la ville, les autres à l'archevêché.

Les eaux chlorurées sodiques d'Erlau sont *thermales;* leur température moyenne est de 32 degrés centigrades. Elles n'offrent dans leurs caractères physiques rien de particulier. D'après leur constitution chimique, elles ont été rangées dans la classe des *eaux* indifférentes. Enfin, sous le rapport de l'usage médical, elles sont assimilées aux eaux de Gastein et de Pfeffers (Voy. ces mots).

ERLENBAD (Empire d'Allemagne, grand-duché de Bade). — La station d'Erlenbad, qui se trouve à quelques kilomètres seulement de la station d'Achern, est favorisée sous tous les rapports. Sa situation est des plus pittoresques, son atmosphère très pure et le climat d'une si grande douceur que son séjour est conseillé aux malades même pendant l'hiver.

Erlenbad possède un nouvel et grand établissement thermal, dont l'installation ne laisse rien à désirer au point de vue de l'aménagement et des ressources balnéaires. Cet établissement est alimenté par une seule source donnant par vingt-quatre heures 28,000 litres d'eau.

Les eaux d'Erlenbad sont *chlorurées sodiques* et émergent à la température de 23 degrés centigrades; elles renferment, d'après l'analyse de Bunsen, les principes suivants :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Acide carbonique libre	0.07436
Azote	0.01149
Chlorure de sodium	1.41361
— de potassium	0.08293
— de lithium	0.00644
Bicarbonate de chaux	0.30737
— de magnésie	0.00798
— ferreux	0.00426
Sulfate de chaux	0.34543
— de magnésie	0.08318
— de soude	0.02095
Manganèse, iode, acide phosphorique, matières organiques	traces
	2.35800

La station d'Erlenbad reçoit, pendant la saison thermale, un grand nombre de malades; ses eaux sont surtout employées avec succès dans le traitement des affections rhumatismales et goutteuses, accompagnées d'un état névropathique.

ERRHINS (de ἐν, dans, et ῥὶν, nez). Médicaments destinés à provoquer la sécrétion du mucus nasal.

ERYSIMUM. Cette plante appartient à la famille des Crucifères, à la série des Chéiranthées, à la sous-série des Sisymbrinées de H. Baillon, la première caractérisée par une fleur hypogyne, une silique déhiscente suivant sa longueur, et la seconde par des cotylédons ordinairement incombants.

Le genre *Erysimum* renferme des plantes bisannuelles ou vivaces, à tiges velues ou tomenteuses. Les feuilles sont alternes, étroites, linéaires ou oblongues, entières, sinuées, dentées ou rarement pinnatifides. Les fleurs sont disposées en grappes souvent allongées et sans bractées. Elles sont hermaphrodites, régulières, à réceptacle conique, déprimé.

Le calice polysépale, disposé en croix, est formé de quatre sépales libres imbriqués dans le bouton. Les deux sépales latéraux sont bossus à leur base.

Les pétales sont au nombre de quatre, alternes avec les sépales et disposés en croix. L'onglet est rétréci, le limbe large, la préfloraison est imbriquée.

L'androcée est tétradyname et formé de six étamines dont quatre étamines plus grandes, les deux autres plus petites superposées aux sépales latéraux. Filet libre, subulé, anthère biloculaire, introrse, déhiscente par deux fentes longitudinales.

Le gynécée est supère. L'ovaire est sessile, étroit, allongé, presque cylindrique, surmonté d'un style court, à sommet partagé en deux petits lobes latéraux, plus ou moins écartés l'un de l'autre, et chargés en dedans de papilles stigmatiques. Cet ovaire est uniloculaire, avec deux placentas pariétaux qui portent chacun deux séries d'ovules suspendus par un funicule, descendants, campylotropes, avec le micropyle dirigé en haut et en dedans.

Les placentas forment une fausse cloison antéro-postérieure qui partage l'ovaire en deux fausses loges.

Le fruit est une silique allongée à quatre angles obscurs, s'ouvrant en deux valves.

Les graines unisériées, pendantes, non marginées, lisses, à funicules filiformes, n'ont pas d'albumen et ren-

ferment un embryon à cotylédons accombants. L'*Erysimum officinale* L. (*Sisymbrium officinale* D. C.), est un Sisymbrium. Les caractères botaniques des deux genres se rapprochent sensiblement, mais dans Sisymbrium les valves de la silique ont trois nervures longitudinales tandis que dans Erysimum la silique est tétragone et ses valves ne présentent qu'une seule nervure dorsale. C'est donc au Sisymbrium officinale que s'appliquent les noms vulgaires de *Velar*, *Tortelle, Herbe aux chantres*. Cette plante se rencontre dans tous les lieux incultes, contre les murs et sur le bord des champs. Elle est annuelle, et présente une hauteur de 60 centimètres à 1 mètre. Les tiges sont cylindriques, dures, rameuses, étalées.

Les feuilles inférieures sont pinnatipartites, pétiolées, rudes. Les supérieures sont hastées à lobes étroits, le terminal très allongé.

Les fleurs sont très petites et jaunes.

Les siliques sont grêles, velues, anguleuses, amincies en pointe de la base au sommet, et s'ouvrent en deux valves.

Cette plante doit son nom vulgaire à ce qu'un chantre de Notre-Dame en faisait un sirop contre la toux. Elle ne possède pas les propriétés âcres et piquantes des autres Crucifères. Ses feuilles sont astringentes.

SIROP D'ERYSIMUM COMPOSÉ, SIROP DES CHANTRES

Orge mondé	75
Raisins secs	75
Racine de réglisse	75
Feuilles sèches de bourrache	100
— — de chicorée	100
Erysimum récent	1500
Racine sèche d'aunée	100
Capillaire du Canada	25
Sommités sèches de romarin	20
— — de stœchas	20
Anis vert	25
Sucre blanc	2000
Miel blanc	500
Eau	6000

Faites bouillir l'orge dans l'eau jusqu'à ce qu'il soit bien crevé. Ajoutez les raisins, la racine de réglisse coupée, les feuilles de bourrache et de chicorée incisées, et après quelques instants d'ébullition, passez avec expression. Remettez la liqueur sur le feu et versez-la bouillante dans un bain-marie d'étain qui contient l'érysimum préalablement pilé dans un mortier de marbre et les autres substances bien divisées. Laissez infuser 24 heures et distillez à feu nu pour retirer 250 grammes de liqueur. D'autre part, passez avec expression la liqueur restée dans la cucurbite, clarifiez-la au blanc d'œuf, ajoutez-y le sucre et le miel et faites par coction et clarification un sirop que vous cuirez jusqu'à ce qu'il marque bouillant 1,29 au densimètre (32° B.). Laissez refroidir, ajoutez la liqueur distillée et passez (*Codex*).

Ce sirop est employé dans les bronchites chroniques et l'enrouement, à la dose de 20 à 100 grammes.

Une autre Crucifère très voisine des Sisymbrium, le *Barbarea vulgaris* R. Br. (Barbaréo, herbe de Sainte-Barbe) a porté également le nom d'*Erysimum Barbarea*. C'est aussi une Chéiranthée, mais elle appartient à la sous-série des Arabidinées, différenciée par ses cotylédons *ordinairement* accombants.

C'est une petite plante herbacée, vivace, de 50 à 60 centimètres de hauteur, ramifiée à la partie supérieure, à feuilles lyrées dans le bas, à lobe terminal très grand, abovales et dentées dans le haut. Les fleurs sont jaunes, petites, disposées en grappes allongées. La silique est courte, subcylindrique, et chacune de ses deux valves est munie d'une nervure saillante. Cette plante, qui fleurit en avril-juin, habite les fossés, les champs humides cultivés.

Les feuilles qui ont une saveur chaude prononcée et le suc de la plante sont antiscorbutiques. Les graines dont la saveur est âcre sont considérées comme diurétiques et ont été employées comme apéritives.

ÉRYTHRÉE. Voy. CENTAURÉE.

ÉRYTHRINA CORALLODENDRON. Arbre de la famille des Légumineuses, connu au Brésil sous le nom de *Mulunga* ou *Bois-corail*. D'après les recherches de Bochefontaine et Rey (*Comptes. rend. Acad. des sc.*, 21 mars 1881), ce bois renfermerait un alcaloïde narcotique à action remarquable sur le système nerveux central qu'il engourdirait sans atteindre l'excitabilité motrice et la contractilité musculaire.

Bochefontaine propose de donner à cet alcaloïde le nom d'*érythrine*, ce qui peut prêter à la confusion, ce nom appartenant déjà au glucoside extrait des lichens; il vaudrait mieux lui donner le nom de *corallodendronine* ou *mulunguine* qui rappellerait son origine.

ÉRYTHRINE. Substance répondant à la formule $C^{20}H^{22}O^{10}$, découverte par Heeren dans la Roccella tinctoria et existant dans la plupart des lichens à orseille (Voy. LICHEN).

ÉRYTHRITE. Matière sucrée, $C^4H^{10}O^4$, provenant du dédoublement de l'*érythrine* des lichens (Voy. LICHEN).

ÉRYTROBENZINE. Matière colorante rouge dérivant de la benzine et appelée ainsi par sa ressemblance avec les matières colorantes rouges tirées des lichens à orseille, qui on le sait fournissent l'*érythrine*.

ÉRYTROBENZOL. Voy. ÉRYTHROBENZINE.

ÉRYTHROCENTAURINE. Substance analogue à la santonine, retirée de la centaurée rouge d'où son nom (Méhu). Elle répond à la formule $C^{27}H^{24}O^3$.

ÉRYTHROGLUCINE. Voy. ÉRYTHRITE.

ÉRYTROLÉINE. Voy. TOURNESOL.

ÉRYTHROMANNITE. Voy. ÉRYTHRITE.

ÉRYTROPHÉNIQUE (acide). Substance bleue, virant au rouge par les acides et revenant au bleu par l'ammoniaque comme le tournesol, obtenue en traitant une solution de phénol, en présence d'aniline, par l'hypochlorite de soude.

ÉRYTROPHLÉINE. Substance active du *Mançone* ou *Erytrophlœum guineense*. (Voy. MANÇONE).

ÉRYTROPHYLLE. Matière colorante rouge des feuilles.

ÉRYTHROSE. Matière colorante rouge de la *rhubarbe*.

ÉRYTHROSINE. Substance rouge qui se forme par oxydation de la *tyrosine* par l'acide azotique.

ÉRYTROXYLON. Voy. Coca.

ÉRYTROZYME. Ferment azoté contenu dans la garance et agissant sur le *rubian* pour fournir l'*alizarine*.

ESCALDAS (LAS) (République d'Andorre). — Le village de Las Escaldas, qui se trouve à quelque distance en amont d'Andorre, possède des sources *sulfureuses et thermales*. Ces fontaines minérales jaillissent avec une telle abondance que leurs eaux forment un petit torrent.

Les eaux de Las Escaldas ne sont pas utilisées jusqu'à présent.

ESCALDAS (LES) (France, département des Pyrénées-Orientales, arrondissement de Prades). — Les sources minéro-thermales du hameau d'Escaldas, dont le nom vient de *Aguas Caldas* (eaux chaudes), sont connues de temps immémorial. Les Romains employaient ces eaux sulfurées sodiques; les derniers débris de leurs thermes dont il existait encore des restes au XVII[e] siècle, n'ont disparu qu'en 1821. Négligées pendant tout le moyen âge, ces eaux ne sont arrivées que dans notre siècle à une légitime prospérité. Aujourd'hui plus de quinze cents personnes les visitent chaque année pendant les trois mois de la saison; les baigneurs sont presque tous Catalans, dit Vivien de Saint-Martin (*Nouveau Dictionnaire de Géographie universelle*), mais le nombre des Français augmente tous les ans.

Ce village de la Cerdagne française, dépend de la commune de Villeneuve; situé à 1350 mètres au-dessus du niveau de la mer, sur le versant sud des Pyrénées, il est bâti sur une hauteur d'où l'on découvre un panorama splendide : — Au sud, tout le bassin de la Cerdagne; à droite, le torrent de Villeneuve qui se précipite dans le vallon parsemé de beaux massifs d'arbres, à travers un lit hérissé de blocs de granit. Le climat qui règne sur ces hauteurs, où l'air est frais sans humidité, est salubre et tempéré.

Disons enfin que les visiteurs de cette station peuvent faire des promenades charmantes dans les environs du village et des excursions intéressantes dans la montagne. On peut aller à la *Tour de Carol* (8 kil.); à *Notre-Dame-de-Belloc* (1 h. 45 d'ascension, magnifique panorama); à *Mont-Louis* par *Font-Romeu* (*Guide Joanne*).

Établissement thermal. — Les Thermes actuels des Escaldas peuvent loger deux cents baigneurs dans quatre grands corps de logis séparés et bâtis sur des terrains d'où l'on jouit d'une magnifique vue; des pavillons indépendants sont réservés aux familles. Au centre de ces diverses constructions, s'élève l'établissement qu'entoure de beaux jardins anglais et un parc aux allées ombreuses.

Il possède *six* buvettes et ne laisse rien à désirer sous le rapport de l'installation balnéaire consistant en trente-deux baignoires réparties dans quatre galeries, un aménagement spécial pour bains de siège, une salle de douches munie des appareils les plus variés et les plus perfectionnés, des étuves, des salles d'inhalation et de pulvérisation, etc. Disons enfin que cette station possède en outre un *Pavillon pour les indigents* qui sont admis à prendre les eaux.

Sources. — On ne compte pas moins de dix sources aux Escaldas : elles jaillissent du terrain granitique et du schiste silurien à des températures différentes qui varient de 17°,5 à 42°,5 centigrades. Ces sources, les unes chaudes et les autres froides, sont *sulfurées sodiques*, ou *bicarbonatées sodiques*, ou bien encore *ferrugineuses*.

Les principales sources sont : la *Grande Source*, la *Source Merlat*, la *Tartère d'En-Margaill*, la *Source Colomer*, les *Bains de Dorres* et la *Source de la Cazette*.

Le débit total de toutes les fontaines est de 12,990 hectolitres par vingt-quatre heures; les Bains de Dorres seuls ne débitent pas moins de 7,920 hectolitres d'eau.

Suivant Anglada, la *Source Colomer* (température 46 degrés centigrades), et la *Source Merlat* (température 33°,10 centigrades), qui émergent à deux cents pas l'une de l'autre, auraient la même origine; en vérité, leurs eaux possèdent à peu près les mêmes propriétés physiques et chimiques : — limpides, légèrement opalines et onctueuses au toucher, elles ont une odeur sulfhydrique et une saveur légèrement hépatique.

La source *Tartaire Margaill*, située à une faible distance de ces deux fontaines serait moins sulfurée que ses voisines.

Voici d'ailleurs, d'après Anglada, la composition des eaux des sources *Colomer* et *Merlat* :

	Eau = 1000 grammes.	
	COLOMER	MERLAT
Sulfure de sodium	0.0333	indéterminé.
Carbonate de soude	0.0274	»
— de potasse	0.0117	»
— de chaux	0.0003	0.0064
— de magnésie	0.0005	»
Chlorure de sodium	0.00[illegible]4	0.0218
Sulfate de soude	0.0181	0.0945
— de chaux	0.0003	»
Silice	0.0390	0.0261
Glairine	0.0075	0.0261
Perte	»	0.0070
	0.1445	0.2298

Roux avait trouvé que la source Colomer était minéralisée par 0,0186 de *sulfure de sodium* et la *source Merlat* par 0,0155. Suivant Garrigou et Companyo, qui se sont livrés à une analyse sulfuro-métrique dont ils ont publié les résultats en juillet 1878, les eaux des Escaldas renfermeraient :

Soufre (pesée directe) par litre :

Source n° 1	Colomer	0gr0037
— n° 2	Merlat	0.0041
— n° 5	Sainte Lucie	0.0000

Action physiologique et thérapeutique. — Les eaux des sources sulfurées sodiques et thermales des Escaldas possèdent toutes les propriétés des eaux sulfureuses de la chaîne des Pyrénées; elles en ont par suite les mêmes applications thérapeutiques.

Ainsi elles sont employées *intus* et *extra*, c'est-à-dire en boisson, en bains et douches, en inhalations et pulvérisation. Leur thermalité et leur degré de sulfuration variables permettent de les utiliser avec succès suivant que les malades doivent être soumis à une médication hydro-minérale peu active ou excitante. Elles sont utilisées avec avantage dans le traitement du rhumatisme, des névralgies et des névroses, des dermatoses, des manifestations multiples du lymphatisme et de la scrofule; elles offrent encore des moyens de guérison précieux dans les maladies de la moelle épinière au premier degré, dans les affections utérines surtout chroniques, ainsi que dans les blessures par armes à feu et leurs suites.

Les eaux des Escaldas se transportent.

La saison thermale de la station des Escaldas, située à 88 kilomètres de Perpignan et à 1161 kilomètres de Paris, s'ouvre le 1er juin et finit avec le mois de septembre.

ESCARGOT. L'*Helix pomatia*, L. (Escargot des vignes, limaçon ou colimaçon des vignes) est un *mollusque gastéropode* dont les caractères généraux sont un pied ventral musculeux, simple et servant à la reptation, ou divisé en lobes et servant alors à la natation, une tête habituellement distincte, un manteau simple ou nul, une coquille souvent spiralée. Il appartient à l'ordre des *pulmonés* qui comprend les gastéropodes terrestres ou d'eau douce, dont la respiration est pulmonaire,le cœur situé en arrière du poumon, et dont le corps est ordinairement pourvu d'une coquille, et à la famille des *Hélicidés*, mollusques terrestres, à coquille spirale bien développée, à mâchoire forte en forme de croissant.

L'escargot est pourvu d'une coquille à une seule valve globuleuse, tournée en volute et de 3 à 4 centimètres de diamètre. Le dernier des cinq tours de spire est plus grand que les autres et relevé en forme de bourrelet sur le bord de l'ouverture. Cette coquille est d'un gris roussâtre, présentant des bandes plus pâles et des stries transversales fines.

Le corps demi-cylindrique, dans la partie antérieure qui s'étend hors de la coquille, est muni inférieurement et en arrière d'un *pied* musculeux qui lui sert à ramper. Le reste du corps est contourné en spirale. La tête peu distincte de la partie antérieure du corps porte sur sa face supérieure quatre tentacules rétractiles dont les deux antérieurs sont plus petits.

Une fente transversale munie de deux lèvres figure la bouche. En arrière de la lèvre supérieure se trouve une mâchoire très résistante en forme de croissant et à bord libre denté. C'est avec cette mâchoire que l'escargot ronge les fleurs, les fruits et les feuilles. La respiration s'effectue à l'aide d'un poumon situé en arrière du cou, ouvert sur le côté droit et placé en avant du cœur. L'anus s'ouvre sur le côté du cou, près de l'orifice pulmonaire. L'orifice des organes génitaux est situé sur le côté droit de la tête, un peu plus en avant. Les organes mâle et femelle sont réunis sur le même individu, et les œufs ainsi que les spermatozoïdes sont produits par une même glande. Cependant les escargots ne se fécondent pas eux-mêmes et la copulation entre deux individus est indispensable. Elle est du reste mutuelle. Les œufs sont munis d'une coque blanche. L'animal ne subit pas de véritables métamorphoses (Voy. De Lanessan, *Hist. nat. méd. Zool.*, p. 361 et suivantes).

A l'approche des froids l'escargot s'enfonce en terre, ou dans un trou de muraille. Il ferme alors sa coquille avec une exsudation calcaire qui lui permet de se mettre à l'abri du froid et attend ainsi le retour du printemps.

D'après Gobley, l'escargot renferme pour 100 parties : eau, 70; chair musculaire et tissu cellulaire, 26; albumine, 0,40; cholestérine, cérébrine, lecithine, oléine, margarine, 0,50; matière glaireuse, limacine, matières extractives, chlorure d'ammonium, 0,90; carbonate de chaux, 1,8; chlorure de sodium, chlorure, sulfate et carbonate de potassium, 0,40; traces d'iode, de phosphate de chaux et de magnésie. Il n'existerait pas de soufre dans l'*Hélicine* de Figuier qui serait une substance complexe renfermant du phosphore. Ce soufre qui manifeste sa présence en noircissant les vases d'argent dans lesquels on fait cuire les escargots serait surtout contenu dans l'albumine. Frémy a trouvé de la tunicine dans les muscles.

Comme le dit fort bien Gobley, on voit qu'il n'existe dans l'escargot aucun principe actif en quantité suffisante pour justifier de propriétés exceptionnelles. Ni la composition, ni la proportion de ces substances ne semblent donner aux produits tirés du limaçon une assez grande importance pour qu'il soit possible de les considérer comme exerçant une influence spécifique sur la marche des maladies de poitrine.

Si l'escargot ne possède que des propriétés thérapeutiques fort douteuses, pour ne pas dire nulles, il constitue par contre un aliment assez recherché, mais fort indigeste, même après avoir subi certaines préparations culinaires. On a cru remarquer que le genre de nourriture de l'animal pouvait influer sur ses qualités alimentaires et par suite médicinales. On a cité des symptômes d'empoisonnement dus à l'ingestion d'escargots recueillis dans les lieux où croissent la belladone ou la ciguë. Aussi a-t-on coutume de les faire jeûner et de les faire dégorger dans plusieurs eaux. Dans le Midi on fait usage des *H. asperta vermiculata* et de quelques autres espèces communes. Les *H. aperta* du Midi passent pour être fort délicats.

D'après Soubeiran, 100 limaçons de vigne fournissent à peu près 600 grammes de chair musculaire après avoir été séparés de leur coquille et des viscères; 100 limaçons de jardin n'en donnent que 360 grammes. Il faut donc, dans les formules, tenir compte non du nombre mais du poids.

Les préparations auxquelles se prête l'escargot sont un saccharolé, un sirop, une pâte, des pastilles et un bouillon. Elles sont aujourd'hui peu employées dans la thérapeutique. Le Codex a cru devoir conserver le sirop.

Chair de limaçons dégorgés	200	grammes.
Eau distillée	1000	—
Sucre blanc	1000	—

Préparez la chair des limaçons en les laissant plongés dans l'eau bouillante jusqu'à ce qu'ils puissent être facilement retirés de la coquille; rejetez-en la partie noire. La chair étant coupée et lavée à l'eau froide, faites-la bouillir dans la quantité d'eau prescrite jusqu'à évaporation du tiers environ du liquide. Passez, ajoutez le sucre et faites un sirop par coction et clarification marquant 1,27 au densimètre.

ESCHAROTIQUES. Les médicaments qui attaquent

la peau ou les muqueuses et sont capables de détruire les tissus.

ESCOULOUBRE (France, département de l'Aude, arrondissement de Limoux). — La petite station thermale d'Escouloubre, que la rivière de l'Aude sépare de Carcanières (Voy. ce mot), est située à 700 mètres d'altitude dans les gorges profondes et sauvages de l'Aude; elle n'est encore fréquentée que par cinq cents baigneurs environ appartenant pour la plupart à la classe pauvre.

Ses quatre fontaines *thermales sulfureuses sodiques* jaillissent sur la rive droite de la rivière, en face des sources de Carcanières.

Les eaux de la *Source Mathieu* (température 40° centigrades), de la *Source de la Douche* (température 45° centigrades), de la source du *Bain Fort* (température 37° centigrades) et de la source de la *Buvette* (température 29° centigrades), présentent sous tous les rapports beaucoup d'analogie avec celles de leurs voisines. Elles n'ont été jusqu'ici bien analysées qu'au point de vue sulfhydrométrique. Voici la quantité de sulfure de sodium que ces fontaines renferment par litre :

	Sulfure de sodium par litre.
Sources : La Douche	0gr02742
— Mathieu et Bain Fort	0.01 4913
— la Buvette	0.01229

Les *eaux d'Escouloubre* sont efficaces contre les rhumatismes, les scrofules, les catarrhes chroniques des muqueuses, les ulcères et les maladies de la peau.

ESCULINE. Substauce extraite du *marronnier d'Inde*. (Voy. ce mot).

ESENBECKIA. Plante de la famille des Diosmées (E. febrifuga) et dont l'écorce est souvent prise pour celle de l'*angusture vraie.*

ÉSÉRINE. Voy. CALABAR.

ESKI-CHEHER (Turquie d'Asie, Anatolie). — Plusieurs *sources sulfureuses thermales* jaillissent sur le territoire de cette bourgade, située à 39 kilomètres de Kutahieh. Les belles et nombreuses ruines de thermes anciens qu'on rencontre dans le voisinage des fontaines prouvent que ces eaux étaient connues et fréquentées par les Romains.

ESPARGUERA. Voy. PUDA (LA).

ESPÈCES. On donne le nom d'espèces au mélange d'un plus ou moins grand nombre de plantes incisées ou concassées. Leur préparation est fort simple, à la condition de ne pas mélanger des matières de texture différente, telles que des racines avec des fleurs ou des feuilles, car le mélange ne pourrait être homogène, et de plus, si on les soumettait à l'action d'un véhicule, la température pourrait être trop élevée pour les unes, ou trop basse pour les autres.

Dans toutes les espèces officinales le mélange se fait à parties égales. Les espèces suivantes sont les plus employées :

Espèces aromatiques. — Feuilles de sauge, de thym, de serpolet, de romarin, d'hysope, d'origan, d'absinthe, de menthe poivrée. Parties égales.

Espèces pectorales (quatre fleurs). — Fleurs sèches de mauve, de guimauve, de pied de chat, de tussilage, de coquelicot, de violette, de molène. P. E.

Espèces vulnéraires (thé suisse). — Feuilles et sommités d'absinthe, bétoine, bugle, calament, chamædrys, hysope, lierre terrestre, millefeuille, origan, pervenche, romarin, sanicle, sauge, scolopendre, scordium, thym, véronique. Fleurs d'arnica, de pied de chat, de tussilage. P. E.

ESPIC. Voy. CIGARETTES (D').

ESSENCES. Sous le nom d'*Essences*, d'*huiles volatiles* ou *essentielles*, on réunit un grand nombre de corps qui n'ont entre eux d'autres rapports que certaines propriétés physiques telles que l'odeur, la volatilité, l'inflammabilité et leur mode de préparation.

La plupart d'entre elles s'obtiennent en effet en distillant, en présence de l'eau, les plantes aromatiques. Le nom d'huiles leur a été donné parce qu'elles tachent le papier, mais à tort, car sous l'action de la chaleur cette tache disparaît sans laisser de traces si l'essence est pure et non résinifiée. Du reste leur constitution chimique générale, quelque divergence qu'elle présente, est toute différente de celle des huiles ou corps gras liquides.

On les rencontre généralement toutes formées, soit isolées, soit associées à des résines, à des baumes, dans les différentes parties des plantes, les semences, les fruits, les fleurs, les feuilles, les tiges aériennes ou souterraines. Parfois cependant, elles ne préexistent pas dans les plantes, elle ne prennent naissance que dans des conditions spéciales, comme l'essence d'amandes amères, de laurier-cerise, de moutarde, de raifort, etc.

Leur composition chimique est extrêmement variable. On les divisait autrefois en : 1° essences hydrocarbonées, telles que les essences de térébenthine, de citron, de copahu, de camomille, etc.; 2° essences oxygénées, celles de menthe, de rose, d'amandes, etc.; et 3° essences sulfurées, celles de moutarde, d'ail, etc.

Si ces dernières, qui sont caractérisées par la présence du soufre, peuvent constituer un groupe bien déterminé, il n'en pas de même des précédentes, car un grand nombre d'entre elles sont un mélange d'hydrocarbures et de substances oxygénées et parmi les essences oxygénées, on rencontre des corps dont les fonctions chimiques sont des plus variées. Ainsi les essences d'amandes amères, de cumin, de camphre du Japon, etc., sont des *Aldéhydes;* le *Thymol*, l'*Eugénol* (du thym et du girofle) sont des *Phénols*. L'essence de menthe donne un alcool, le *Menthol*. L'essence de rue est un acétone, l'essence de *Gaultheria procumbens*, un éther méthylsalicylique, celle de moutarde, un éther allylsulfocyanique, etc.

En résumé il est très difficile de classer les essences d'après leur constitution chimique. Dumas et après lui Cahours ont établi quatre classes, mais on en compte un plus grand nombre. Hétet, pharmacien en chef de la marine, a proposé récemment la classification suivante :

1er GENRE : HYDROCARBURÉES

Essence de térébenthine	$C^{10}H^{16}$
— de poivre	$C^{10}H^{21}$
— de cubèbe	$C^{15}H^{25}$

2° GENRE : SULFURÉES ET AZOTÉES

Essence d'ail	$C^6H^{10}S$
— de moutarde	C^4H^5AzS
— de capucine	C^8H^7Az

3° GENRE : ALCOOLS

Huile pomme de terre (alcool amylique)	$C^5H^{12}O$
Essence de menthe (camphre de menthe)	$C^{10}H^{19}O$
Camphre ordinaire	$C^{10}H^{16}O$
Bornéol	$C^{10}H^{18}O$
Essence de géranium	$C^{10}H^{10}O$

4° GENRE : ALDÉHYDES ET ACÉTONES

Essence d'amandes amères	C^7H^6O
— de cannelle	C^9H^8O
— de cumin	$C^{10}H^{12}O$
— de rue	$C^{10}H^{20}O$

5° GENRE : PHÉNOL

Essence de girofle	$C^{10}H^{12}O^2$
— de piment	$C^{10}H^{12}O^2$
— d'Iva (achillæa moscata)	$C^{20}H^{40}O^2$

6° GENRE : ÉTHER

Essence de Gaulthéria (salicylate de méthyle)	$C^8H^8O^3$
— de panais (Butyrate d'octyle ou capryle)	$C^{12}H^{24}O^2$

Ce que nous venons de dire suffit pour démontrer que le groupe des huiles essentielles ne peut être qu'artificiel et cette hétérogénéité, cette dissemblance de caractères chimiques, de fonctions, ôtent la plus grande partie de l'intérêt que l'on avait à le conserver.

Quoi qu'il en soit, et pour nous conformer à la manière dont ces corps sont étudiés généralement, nous passerons rapidement en revue les propriétés communes qu'ils peuvent présenter, tout en insistant sur ce fait, que les exceptions sont nombreuses et loin de confirmer la règle.

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES. — Les essences sont liquides, solides, ou même cristallisées, suivant la complexité de leur composition. Elles sont incolores quand elles ont été bien rectifiées. Parfois cependant elles présentent une teinte bleue (camomille, patchouli), due d'après Piesse à une substance bleue, l'*Azuline* dont le pouvoir colorant serait considérable. Les colorations jaunes (cumin, girofle, lavande), vertes, (cajeput, absinthe) qui disparaissent souvent après plusieurs rectifications, seraient dues au mélange d'azuline et d'une matière jaune de nature résineuse.

L'odeur qu'elles exhalent, et qui est souvent caractéristique pour un certain nombre d'entre elles, paraît être l'effet de leur altération. C'est ainsi qu'en distillant dans le vide sur de la chaux vive, ou dans un courant d'hydrogène, des essences *non oxygénées*, on obtient une huile volatile si peu odorante qu'il serait impossible dans ces conditions de reconnaître une essence de citron de la térébenthine; mais en les mettant en contact avec l'air leur odeur propre reparaît, probablement par suite d'une oxydation légère.

Leur saveur est âcre, irritante et même caustique. Leur densité est le plus souvent inférieure à celle de l'eau, mais elle peut aussi être supérieure. Elle varie entre 0,75 et 1,18.

Certaines d'entre elles rougissent le tournesol.

Elles sont très peu solubles dans l'eau, beaucoup plus dans l'alcool, l'éther, le sulfure de carbone, le chloroforme, les carbures d'hydrogène tels que l'essence de pétrole, l'acide acétique, etc. Les essences binaires sont moins solubles que les essences ternaires. Elles dissolvent en toute proportion les corps gras, les résines, les cires. A l'aide de l'ébullition elles dissolvent aussi une certaine quantité de soufre et de phosphore qu'elles abandonnent en partie par le refroidissement.

Soumises à l'action de la chaleur elles entrent en ébullition à une température variant depuis 110° jusqu'à 240° mais en se décomposant partiellement. Cependant la vapeur d'eau peut les entraîner sans provoquer en elles une altération profonde; elles brûlent avec une flamme fuligineuse à l'approche d'un corps en ignition; quand on les expose à une basse température, elles se congèlent et se séparent ordinairement en deux parties, l'une solide, l'autre liquide.

Comme elles sont formées de principes différents, qui varient dans leurs proportions, elles n'agissent pas de la même façon sur la lumière polarisée. Les unes sont lévogyres (térébenthine, genièvre, copahu, cubèbe), les autres dextrogyres (aurantiacées, citron, etc.); rarement elles sont inactives.

Quand elles sont exposées à l'air, elles en absorbent lentement l'oxygène, se foncent en couleur, perdent leur odeur, s'épaississent et se transforment à la longue en résine solide. Cette absorption peut même être très rapide, comme pour l'essence d'amandes amères qui, en s'oxydant, donne de l'acide benzoïque sans former d'acide carbonique comme les autres essences. La lumière favorise cette oxydation. Certaines d'entre elles, et surtout l'essence de térébenthine, semblent faire provision d'oxygène qu'elles cèdent ensuite à des corps pouvant former avec ce gaz une combinaison intime. Elles reprennent alors leur premier état et deviennent aptes à absorber de nouveau de l'oxygène qui dans ces conditions jouirait de propriétés particulières d'ozonisation.

Elles ont une grande tendance à se combiner avec l'eau et à former avec elle des *hydrates* qui font toujours partie des essences commerciales, et que l'on peut comparer à ceux que l'on obtient avec l'essence de térébenthine, le terpinol, l'hydrate de camphène, l'hydrate de terpilène.

Le chlore, le brome, l'iode, les attaquent avec énergie, et s'emparent de leur hydrogène. Avec l'iode la réaction est tellement violente qu'elle détermine souvent une explosion.

Les alcalis, qui sont sans action sur les essences binaires, réagissent au contraire fort bien sur les essences ternaires.

Tantôt il y a combinaisons comme avec les phénols (phénate de soude), tantôt ils provoquent un dédoublement comme dans la saponification, tantôt enfin le dédoublement est accompagné d'une oxydation. C'est ainsi que le *Valérol* donne à la fois du carbonate et du valérianate de potassium, avec dégagement d'hydrogène.

Elles absorbent parfois l'ammoniaque en grande quantité et, d'après Saussure, l'essence de lavande, par exemple, en absorbe à 20°, quarante-sept fois son volume. Avec l'essence de moutarde il se forme de la Thiosinnamine.

Les acides agissent de différentes manières. L'acide azotique concentré les oxyde avec une énergie telle qu'il les enflamme. D'autres fois il les colore. Les essences de sassafras et de girofle rougissent d'abord, puis noircissent, celle d'absinthe devient bleue. Parfois il forme avec elles des combinaisons définies.

L'acide sulfurique se combine avec dégagement de

chaleur, et si on chauffe la combinaison, il se dégage du gaz sulfureux.

L'acide chlorhydrique gazeux est absorbé en grande proportion et souvent il forme une combinaison cristallisée, telle que le camphre artificiel avec l'essence de térébenthine.

Il faut noter que l'action des acides se porte surtout sur les carbures d'hydrogène.

Préparation. — 1° *Par distillation avec l'eau.* Les parties des plantes qui renferment les huiles essentielles sont divisées convenablement et placées dans un alambic où l'on fait arriver par la partie latérale et inférieure un courant de vapeur d'eau. La marche de la distillation est réglée par un robinet de prise de vapeur.

Quand l'essence est plus légère que l'eau, les produits condensés de la distillation sont reçus dans un récipient en verre cylindrique, muni vers sa base d'un tube conique, qui s'élève le long du vase et se recourbe en bec avant d'arriver au col, ainsi que d'une tubulure latérale, à la partie supérieure.

L'eau distillée s'échappe par le premier tube et l'essence plus légère par la tubulure. En obturant le premier tube on peut facilement obtenir les essences plus denses que l'eau. Quand elles sont solides à la température ordinaire, il faut maintenir le serpentin tiède pendant toute la distillation.

Il convient en général de reverser plusieurs fois de l'eau sur la même plante et de préférence l'eau provenant de la distillation antérieure, car elle est alors saturée d'essence et n'en dissout plus.

Ce procédé donne des essences qui ne reproduisent jamais le parfum primitif de la plante. Elles ont toujours une odeur particulière que l'on désigne sous le nom de *goût d'alambic*, et de plus le contact de la vapeur d'eau à 100° détermine certainement en elles une modification plus ou moins profonde. C'est cependant le procédé le plus habituellement employé surtout par l'industrie des distillateurs nomades du Midi.

2° *Expression.* — C'est de tous les procédés le meilleur car il donne l'essence sans lui enlever aucune de ses propriétés. Il ne s'adresse malheureusement qu'à un petit nombre d'essences, qui existent en assez grande proportion, dans les Aurantiacées par exemple (citron, bergamotte, orange, etc.).

On râpe avec précaution la partie colorée du péricarpe des fruits, de manière à l'éliminer autant que possible, et on enferme la pulpe dans un sac de crin qu'on soumet la pression. Par le repos le liquide se sépare en deux couches, l'une constituée par l'eau, l'autre par l'essence qu'on isole facilement et qu'on filtre au papier.

Ces produits, tout en ayant un parfum plus agréable que ceux que l'on obtient par distillation, sont généralement colorés et laissent au bout de peu de temps un dépôt assez considérable.

La quantité d'essence que l'on peut ainsi recueillir, varie suivant la provenance de la plante, son état de maturation, etc. Aussi les plantes fraîches en donnent plus que lorsqu'elles sont desséchées. Le climat, le sol influent également sur la production et la qualité de l'essence. Quant aux différences de rendement elles varient dans des limites assez larges (Voy. Dorvault, *Officine*).

Un certain nombre de plantes, dont l'odeur est cependant forte et agréable, ne renferment pas assez d'essence pour qu'on puisse l'obtenir par les moyens que nous avons indiqués. On emploie divers procédés qui sont loin de donner tous de bons résultats.

L'*enfleurage* consiste à saturer du parfum des plantes des matières grasses, solides ou liquides, puis à traiter cette matière grasse par l'alcool qui dissout seulement les essences. Il se fait *à froid* en imbibant des tissus de coton d'huile grasse et laissant les fleurs en contact pendant 24 heures. On renouvelle les fleurs et on répète cette opération jusqu'à ce que l'huile soit suffisamment chargée. Ce mode opératoire présente cet inconvénient que la graisse rancit assez rapidement et altère la suavité du parfum. Piver a indiqué un moyen d'abréger l'opération et de perdre une moins grande quantité d'essence, mais sans toucher toutefois au principe du corps gras.

Cette altération se produit encore plus rapidement quand on opère à chaud.

En 1856, Millon conseilla l'emploi du chloroforme, du sulfure de carbone, de l'éther, de l'alcool méthylique, etc. tout en donnant la préférence à l'éther; ses procédés furent abandonnés à cause du danger qui résultait de la manipulation de grandes quantités d'éther en vases ouverts, et parce qu'on perdait une grande partie du dissolvant dont il était en même temps impossible d'enlever les dernières traces.

En 1879, Naudin imagina un appareil basé sur la distillation en vases clos, dans le vide, et à très basse température. Nous renvoyons pour sa description à l'article Essences (*Dictionnaire de chimie* de Wurtz, *supplément*).

Essences artificielles. — Quand une essence est constituée par un principe défini dont la fonction chimique est connue, on peut arriver à la fabriquer de toutes pièces. C'est ainsi qu'on est arrivé à produire de l'essence de reine des prés artificielle, en traitant la *salicine* par le bichromate de potassium et l'acide sulfurique étendu, c'est-à-dire par un mélange oxydant.

L'essence de *Gaultheria procumbens* est un éther méthylsalicylique que l'on obtient en traitant un mélange d'alcool méthylique et de salicylate de potassium par l'acide sulfurique. Ce mode de formation est applicable du reste aux éthers.

On obtient également par la méthode artificielle, les essences de fruits, en partant de ce principe, émis par Hoffmann, qu'elles sont dues à la présence d'une petite quantité d'éther dérivant de la combinaison des acides gras avec l'alcool éthylique ou ses homologues. Ainsi l'essence d'ananas artificielle provient de la combinaison de l'alcool ordinaire avec l'acide butyrique en présence de l'acide sulfurique. L'essence de pomme est de l'éther amylacétique. Celle des poires, de l'éther amylvalérianique.

Ces essences artificielles, dont il serait facile de multiplier les exemples, sont aujourd'hui des plus usitées dans l'industrie de la parfumerie ou de la confiserie, souvent même avec des intentions frauduleuses.

Conservation. — Comme les essences absorbent avec facilité l'oxygène de l'air, surtout en présence de la lumière, elles doivent être conservées soigneusement à l'abri de l'air et de la lumière, dans des flacons bouchés à l'émeri et en verre opaque.

Rectification. — Malgré les précautions prises elles finissent toujours par s'altérer plus ou moins. Mais on peut leur restituer leur valeur primitive en les distillant au bain de sable dans une cornue de verre ou en les distillant au contact de l'eau et sur des plantes fraîches

à la condition toutefois qu'elles ne soient pas déjà résinifiée.

Falsifications. — La valeur souvent considérable qu'atteignent les essences, les rend sujettes à un assez grand nombre de falsifications. Dans un cadre aussi restreint nous ne pouvons songer à les indiquer toutes, nous réservant d'en parler à propos de chacune des plantes qui les produisent, mais nous pouvons tout au moins indiquer les principales.

L'*alcool* dont l'addition constitue la fraude la plus commune, peut se reconnaître en agitant le produit soupçonné dans un petit tube gradué avec son volume d'eau. Celle-ci se mélange à l'alcool et le volume primitif de l'essence est diminué d'une quantité que les graduations du tube permettent d'apprécier.

L'huile d'olives agitée avec une essence, s'y dissout sans en rien séparer si elle est pure. Si elle contient de l'alcool celui-ci surnage le mélange.

On peut chauffer au bain-marie un mélange de chlorure calcique qui se combine avec l'alcool et forme une couche d'autant plus considérable que la proportion d'alcool est plus grande.

Huiles grasses. — On verse quelques gouttes d'essence sur le papier et on chauffe. L'huile reste et fait tache persistante. En distillant le mélange avec de l'eau, l'essence passe et l'huile reste. On peut aussi traiter l'essence par l'alcool qui la dissout sans toucher au corps gras. Dans ces conditions l'huile de ricin se dissoudrait, mais elle est trop visqueuse pour pouvoir être mélangée aux essences.

Essences étrangères. — C'est la fraude la plus commune et la plus difficile à reconnaître. Les différents procédés indiqués laissent tous à désirer, et il n'y a guère que la comparaison avec des essences pures qui puisse mettre sur la trace de la falsification. Cependant on peut retrouver parfois la térébenthine, qui sert surtout à frauder les essences de Labiées, en la distillant avec elles et ajoutant un peu d'essence de lavande pour mieux masquer l'odeur de celle de térébenthine.

On trempe un papier dans l'essence et on expose à l'air; l'odeur de térébenthine se fait sentir après évaporation. Quand elle se trouve en faibles proportions, et encore dans certains cas seulement, on emploi le procédé de Méro (1838) basé sur ce fait que l'essence de térébenthine dissout les huiles fixes. On met dans un tube gradué 3 grammes environ d'huile d'œillette, et une quantité égale de l'essence puis on agite. Le mélange devient laiteux si l'essence est pure et reste transparent s'il renferme de la térébenthine. Ce procédé permet de reconnaître 5 à 10 p. 100 de térébenthine.

Usages. — Les essences sont employées en parfumerie, dans l'industrie pour dissoudre les résines et pour préparer les vernis.

En médecine, elles ne servent guère à l'état pur que pour combattre l'odontalgie, ou pour faire des frictions excitantes. On les emploie surtout sous les formes suivantes :

Eleosaccharum. — Associées au sucre, les essences peuvent se mêler à l'eau en proportions assez notables. Il suffit d'ajouter une goutte d'essence à 4 grammes de sucre et de broyer le mélange. On peut aussi, pour les Hespéridées, par exemple, frotter le sucre contre le zeste du fruit.

Pastilles, tablettes. — On n'emploie guère que les pastilles de menthe, de citron, d'orange. On peut les préparer soit en ajoutant l'essence au sucre, cuit convenablement de façon à former des pastilles solides par le refroidissement, soit en fabriquant des tablettes par le procédé ordinaire, et les aromatisant quand elles sont sèches avec une solution éthérée de l'essence.

Sirops. — Il suffit de triturer le sirop avec la dose voulue d'essence.

Émulsions. — On mélange simplement, soit avec le sirop, soit avec le sucre qu'on dissout ensuite, et on n'a recours au jaune d'œuf que si la proportion d'essence est considérable.

Solutions. — Elles constituent les *hydrolats* quand elles sont dissoutes dans l'eau, les *alcoolats* quand l'alcool est le véhicule employé.

Toxicologie des essences. — Les huiles volatiles sont loin d'être des substances inoffensives; il en est qui sont toxiques à faible dose et toutes produisent une irritation plus ou moins vive des muqueuses.

Elles sont rarement l'objet de procès criminels; cependant il en est, comme les essences de sabine et de rue ou même d'absinthe, qui peuvent avoir été administrées pour provoquer des avortements.

On doit s'attendre à retrouver ces composés dans le tube digestif, car elles ont été ingérées soit en liqueur alcoolique, soit comme médicament.

Tardieu et Roussin rapportent un empoisonnement par l'huile de sabine, dans lequel ils ont pu retirer du tube digestif de la victime de l'huile essentielle et de la poudre de sabine.

On cherche à les isoler par distillation, en employant un bain-marie au chlorure de calcium; la vapeur d'eau entraîne l'essence et on agite le liquide obtenu avec de l'éther ou de l'essence de pétrole; ces dissolvants très volatils, évaporés à basse température, abandonnent l'essence dans un grand état de pureté.

Quand on a isolé une huile essentielle, il faut en mettre quelques gouttes dans un petit tube que l'on ferme à la lampe, pour servir de pièce de conviction.

Il convient d'examiner toujours l'urine, qui, agitée avec de l'éther, après avoir été acidulée par l'acide chlorhydrique, laisse parfois un résidu pouvant développer par la chaleur l'odeur caractéristique de l'essence employée.

Il est souvent difficile de caractériser et de différencier les essences; leur odeur permet parfois de se prononcer, mais les réactions chimiques font généralement défaut.

Les essences ne sont pas toujours ingérées en nature, mais bien les parties des plantes qui les renferment; par suite, il faut examiner à la loupe le contenu de l'estomac et du tube digestif, les matières vomies; on réussira souvent ainsi à retrouver des débris de parties végétales, de sabine, de rue, etc.

Nous indiquerons à propos des huiles essentielles les moyens employés pour les reconnaître dans des cas si rares d'empoisonnement.

ESTILL-SPRINGS (États-Unis d'Amérique, Kentucky). — Les deux sources d'Estill (comté d'Estill), la *White* (blanche) et la *Red* (rouge) sont *sulfureuses et thermales.*

L'eau de la *White Sulphur* contient $0^{gr},09$ p. 100 de principes solides et la *Red* $0^{gr},04$ p. 100; ces principes constitutifs sont représentés par des carbonates de soude, de chaux et de magnésie; des chlorures de sodium et de calcium, des traces de carbonate de fer et enfin du sulfure de sodium.

ESTOHER (France, département des Pyrénées-Orientales, arrondissement de Prades). — La source d'Estoher est située à 9 kilomètres de la ville de Prades; elle jaillit à la temperature de 15° centigrades d'une roche schisteuse et ses eaux froides sont *bicarbonatées ferrugineuses.*

Anglada qui a examiné l'eau de cette source au point de vue qualitatif la considère comme très ferrugineuse.

Cette eau minérale n'est utilisée jusqu'ici que par les seuls habitants de la région qui l'emploient en boisson et en irrigation.

ÉTAIN (*Stannum*) Sn. Poids atomique = 118. L'étain est, dans ses combinaisons, diatomique et tétratomique. Bien que ce métal ne se rencontre que rarement à l'état naturel, il n'en est pas moins connu depuis la plus haute antiquité ce que l'on doit attribuer à la décomposition facile de son principal minerai l'oxyde et l'on sait que les vaisseaux phéniciens se rendaient aux Cassitérides (îles Sorlingues) pour y chercher l'étain destiné à la fabrication du bronze.

Sa forme naturelle la plus ordinaire est celle d'oxyde stannique ou *Cassitérite* que l'on rencontre dans les terrains les plus anciens au milieu des roches granitiques ou dans les sables qui résultent de leur désagrégation. Les principaux gisements sont en Saxe, en Bohême, en Angleterre dans le comté de Cornouailles et surtout dans l'archipel Malais d'où provient l'étain dit de Banca ou de Malacca.

On le trouve dans le commerce sous forme de feuilles, de baguettes, de larmes mais le plus ordinairement en masses rectangulaires allongées dites *saumons.* Celui de Malacca est le plus estimé pour sa pureté.

C'est un métal d'un blanc argenté à reflets un peu jaunâtres. Quand on le frotte, il dégage une odeur peu agréable. Sa saveur est spéciale et difficile à définir. Sa densité, quand il est fondu, est de 7.28, et de 7.29 quand il est laminé. Il cristallise facilement et d'autant mieux qu'il est moins pur.

Ce métal est mou. Il occupe le quatrième rang parmi les métaux pour la malléabilité et le huitième pour la ductibilité. Un fil de 2 millimètres de diamètre ne se rompt que sous un poids de $15^k,7$. Il est dépourvu d'élasticité et par suite est peu sonore mais il est très flexible et fait entendre, quand il est sous forme de baguette un peu mince et qu'on le ploie, un bruit particulier semblable à un déchirement qu'on désigne sous le nom de *cri de l'étain.*

On peut l'obtenir en feuilles de $0^{mm},00027$ d'épaisseur et même moins.

Il fond à 228° et se solidifie à 225°; on peut même le fondre facilement sur une feuille de papier chauffée quand il est en feuilles minces.

Un abaissement notable de température paraît avoir sur lui une action particulière signalée par Fritsche (*supplément Dict. Wurtz*). Des blocs d'étain de Banca avaient pris, à Saint-Pétersbourg, par un froid rigoureux, un aspect boursouflé et une structure prismatique : certaines de leurs parties étaient même réduites en bouillie cristalline. Ces blocs présentaient des cavités à surface brillante. Les parties cristallines étaient mates. Ces phénomènes, qui ne se produisent qu'avec de l'étain pur, peuvent, d'après Oudemans (*loc. cit.*), se présenter sous l'influence de chocs réitérés. Cet étain ainsi cristallisé avait une densité de 7,195.

Erdmann avait noté une modification grise de l'étain. Schertel (*loc. cit.*) l'a retrouvée dans d'anciennes médailles emmurées depuis longtemps dans la cathédrale de Fribourg. Ce métal, parfaitement pur, était extrêmement friable et présentait une densité de 5.8 qui remontait à 7.3 quand on le comprimait ou qu'on l'arrosait d'eau bouillante. Il redevenait alors blanc. Cette modification grise est électro-négative à l'égard de l'étain ordinaire dans un milieu alcalin, et électro-positive dans un milieu acide.

L'étain ne s'altère que fort peu au contact de l'air à la température ordinaire. Mais sous l'influence de la chaleur il se convertit d'abord en oxyde stanneux puis en oxyde stannique.

L'eau distillée est sans action sur lui. Au rouge il décompose sa vapeur en formant de l'acide stannique.

L'acide azotique étendu de son volume d'eau et mis en contact avec de petits fragments d'étain, en dissout de petites quantités. La solution limpide et jaune précipite à l'ébullition de l'acide métastannique. Cette transformation se fait avec l'acide azotique ordinaire et il se forme en même temps un peu d'azotate d'ammonium. Quand l'acide est très concentré il n'attaque pas le métal.

L'acide chlorhydrique chaud l'attaque avec une grande énergie en formant du chlorure stanneux et de l'hydrogène. A froid et étendu il ne l'attaque que difficilement.

L'acide sulfurique est sans action à froid. A 150° il l'oxyde, et si l'acide est concentré, il se dégage de l'acide sulfureux, de l'hydrogène sulfuré, et du soufre est mis en liberté. Si l'acide est étendu de trois ou quatre fois son volume d'eau il se dégage surtout de l'hydrogène sulfuré.

Les solutions de potasse, de soude, dissolvent à chaud l'étain en formant des métastannates et dégageant de l'hydrogène.

Le chlore, le brome, l'iode, le soufre, le phosphore, l'arsenic, et un grand nombre de métaux s'unissent directement à l'étain.

Usages industriels. — L'étain est employé rarement pur. Cependant à l'état de feuille mince il sert à préserver un certain nombre de substances alimentaires solides contre l'action de l'air et de l'humidité.

Alliages. — En s'alliant avec certains métaux, l'étain forme les alliages suivants : le bronze dont nous avons parlé à l'article Cuivre, la soudure des plombiers, l'étamage des glaces dont nous renvoyons l'étude aux mots Plomb et Mercure. Nous ne nous occuperons ici que de l'étamage, c'est-à-dire du dépôt superficiel d'étain fait à la surface de certains métaux dans le but de les recouvrir d'une couche moins oxydable ou inattaquable par certains agents, comme dans la dorure. Mais dans la dorure il y a simplement superposition de deux métaux, tandis que dans l'étamage il y a réellement alliage.

L'étamage le plus ordinaire est celui des ustensiles de cuivre que l'on décape de manière à mettre le métal à nu en le frottant à chaud avec du chlorhydrate ammonique. L'oxyde de cuivre qui a pu se former est converti en chlorure cuivrique qui se volatilise sous l'influence de la chaleur ou qu'on enlève par le frottement.

Quand l'étamage est fait à l'étain fin, l'hygiène n'a qu'à s'en féliciter. Mais il n'en est malheureusement pas toujours ainsi et il n'est pas rare de rencontrer des étamages renfermant des proportions de plomb variant depuis 10, jusqu'à 20 et 30 p. 100. Cette introduction

du plomb dans le bain d'étamage n'est pas toujours frauduleuse. Il arrive souvent que les petits étameurs ayant à remettre à neuf des ustensiles dont les soudures extérieures renferment du plomb en quantités variables ne prennent pas les précautions nécessaires pour les en débarrasser, passent leurs pièces au bain d'étain primitivement pur, mais qui se charge de plus en plus de plomb, jusqu'au moment où la proportion de ce dernier communique à l'étamage des propriétés toxiques. On sait en effet que les graisses, les acides, et en général toutes les matières organiques alimentaires, dissolvent le plomb sous la double influence de l'eau et de la chaleur et que l'ingestion de ce métal, surtout à petite dose, détermine lentement mais sûrement l'intoxication saturnine. On ne saurait donc prendre trop de précautions dans l'étamage des ustensiles culinaires.

Cette restriction s'applique également aux ustensiles en fer étamé. Cet étamage du fer s'opère de la façon suivante : Des feuilles de fer bien décapées sont plongées dans un bain d'étain où elles séjournent une heure et demie après avoir été immergées dans de la graisse fondue.

On les débarrasse de l'excès d'étain en les plongeant dans un bain d'étain très pur, les brossant à la brosse de fer et les nettoyant avec du son.

Quand l'étamage est bien fait, le métal superficiel n'offre aucune solution de continuité. Si le contraire se présente le fer se rouille alors d'autant plus vite que l'étain forme avec lui un couple électrique qui décompose l'eau.

Le moiré métallique que présente parfois le fer-blanc s'obtient en décapant la surface à l'aide d'un acide qui laisse apparaître la cristallisation en grandes lames de l'étain.

Préparation de l'étain. — On enrichit le minerai d'étain (cassitérite ou oxyde) par le bocardage, le grillage et le lavage de manière à lui donner une teneur de 50 p. 100 d'étain environ. On charge ensuite dans un fourneau le charbon et le minerai par couches alternantes et on chauffe en activant la combustion à l'aide d'un soufflet à tuyau.

La réduction de l'oxyde se fait facilement et le métal coule dans un creuset où on l'épure en le brassant avec un bâton de bois vert qui, sous l'influence de la chaleur, dégage beaucoup de gaz. Ceux-ci entraînent les crasses à la surface et la petite quantité d'oxyde qui était mélangée au métal est réduite. Le métal est ensuite coulé dans des moules auxquels on donne la forme de parallélipipèdes de 30 à 40 centimètres de longueur. C'est le procédé saxon et celui qui donne le métal le plus pur.

Composés de l'étain. — Le nombre des composés de l'étain employés en thérapeutique est fort restreint, aussi passerons-nous rapidement en revue ses diverses combinaisons.

Avec l'oxygène il forme deux oxydes bien étudiés : l'oxyde stanneux SnO et l'oxyde stannique SnO^2, des oxydes intermédiaires et des hydrates stannique et métastannique sur lesquels nous ne nous étendrons pas davantage.

L'*oxyde stannique* SnO^2 s'obtient en faisant fondre l'étain dans une chaudière de fonte et le laissant en contact avec l'air dont il absorbe l'oxygène. A mesure que la couche se forme on l'enlève ou on la rejette sur le côté et on continue ainsi tant qu'il reste du métal. Il suffit de laisser ensuite le mélange d'oxyde et de métal non attaqué sur le feu pendant quelques instants pour que les dernières traces de métal soient oxydées.

L'*acide métastannique* $H^2Sn5O^{11} + 4H^2O$ se forme par l'action de l'acide azotique sur l'étain.

Chlorure stanneux $SnCl^2$. Il se prépare en attaquant l'étain par l'acide chlorhydrique bouillant ou en exposant à l'air de la grenaille d'étain humectée d'acide chlorhydrique et en enlevant avec l'eau le sel formé. En évaporant les liqueurs on obtient une masse cristalline de petites aiguilles d'une odeur désagréable et d'une saveur styptique. Ce composé, traité par une petite quantité d'eau, se dissout; si la proportion d'eau est plus considérable il se décompose en oxychlorure insoluble, $SnCl^2SnO$ et en chlorhydrate de chlorure soluble.

L'oxygène de l'air le transforme rapidement en oxyde stannique et en bichlorure.

Ce sel est surtout employé dans la teinture comme *mordant*, comme *rongeur*, et sert à ramener au degré d'oxydation inférieur les peroxydes de fer et de manganèse fixés sur les étoffes. C'est un composé toxique dont le lait paraît être le meilleur antidote.

Chlorure stannique $SnCl^4$ (Liqueur fumante de Libavius). On le préparait autrefois en distillant un mélange de chlorure mercurique et d'étain amalgamé avec une petite quantité de mercure. On le prépare aujourd'hui en faisant arriver du chlore sur l'étain légèrement chauffé.

C'est un liquide incolore, volatil, répandant à l'air des fumées blanches, épaisses, provenant de ce que ses vapeurs se combinent avec l'eau atmosphérique pour former un hydrate dont la tension de vapeur est inférieure à la sienne.

Mélangé avec le tiers de son poids d'eau il se prend en masse cristalline. Avec une quantité plus considérable il se dissout et abandonne à la longue des cristaux d'hydrate.

Il est employé dans la teinture pour rehausser l'éclat de certaines couleurs rouges.

Sulfures d'étain. — Ils sont au nombre de deux : le protosulfure SnS qui n'a jamais fait partie de la matière médicale et le bisulfure ou sulfure stannique SnS^2 qui a été autrefois préconisé comme tænifuge.

Le bisulfure obtenu par la voie sèche porte le nom d'*Or mussif.* On mêle 7 parties de soufre, 6 parties de chlorhydrate d'ammoniaque et un amalgame de 12 parties d'étain et de 6 de mercure. Le mélange est chauffé graduellement dans un matras et au bain de sable. Le bisulfure d'étain reste au fond du matras pendant que le sulfure de mercure, les chlorures de mercure et d'étain se volatilisent entraînés par le chlorhydrate d'ammoniaque.

Le sulfure d'étain présente l'aspect d'une masse écailleuse à lames micacées, grasses au toucher, d'une couleur jaune-laiton tirant sur le bronze.

Il sert à bronzer les objets en plâtre et à dorer le bois. Il est aussi usité pour enduire les coussins des machines électriques.

Caractères des sels d'étain. — Les *sels stanneux* sont incolores. Leur saveur est styptique. Ils communiquent aux doigts une odeur désagréable de poisson. Quand ils sont solubles leur réaction est acide. Une grande quantité d'eau les décompose en sous-sel insoluble et en sel acide qui se dissout. Ils absorbent faci-

lement l'oxygène de l'air et se transforment en totalité ou en partie en sels de bioxyde.

Potasse. — Précipité blanc d'hydrate stanneux, soluble dans un excès de réactif; à l'ébullition précipité d'oxyde stanneux noir, si la quantité de réactif employée est insuffisante pour la dissolution.

Sulfure ammonique. — Précipité brun foncé, soluble dans un excès de réactif et précipité par les acides à l'état de sulfure jaune.

Chlorure d'or. — Précipité brun ou brun rouge, ou rouge pourpre suivant que le sel stanneux est pur ou mélangé de bichlorure d'étain. En ajoutant quelques gouttes d'acide azotique on obtient le *pourpre de Cassius.*

Zinc. — Dépôt spongieux d'étain.

Sels stanniques. — Les combinaisons stanniques solubles sont les composés haloïdes et les stannates alcalins.

Potasse. — Précipité blanc gélatineux, soluble dans un excès de réactif et dans les acides.

Sulfure ammonique. — Précipité jaune, soluble dans un excès de réactif et précipité par un acide.

Chlorure d'or. — Aucune réaction.

Les sels d'étain chauffés avec de la soude et du borax sur le charbon donnent à la flamme réductrice un globule métallique qui ne présente aucun enduit sur le charbon. Il convient d'ajouter un peu de cyanure potassique pour hâter la réduction.

Dosage. — Les alliages d'étain sont traités par l'acide azotique de 1,3 de densité. On chauffe doucement, on étend d'eau distillée chauffée et on recueille le dépôt sur un filtre. Ce dépôt est lavé à l'eau bouillante, desséché, puis calciné dans un creuset de porcelaine après avoir été séparé du filtre qui est incinéré à part et dont les cendres sont ajoutées au produit calciné. Dans le cas ou une petite quantité d'oxyde stannique restée sur le filtre aurait été réduite par le charbon du papier, on reprend les cendres par un peu d'acide nitrique, on chauffe et on calcine. Le poids de l'oxyde d'étain multiplié par le rapport $\frac{Sn}{SnO2} = 0{,}7867$ donne le poids de l'étain.

On peut aussi dissoudre l'alliage dans l'eau régale, et traiter la liqueur étendue par l'hydrogène sulfuré. Le sulfure est transformé en oxyde par l'acide nitrique.

L'étain se sépare facilement des métaux des autres groupes par l'hydrogène sulfuré. Quant aux métaux qui font partie du même groupe tels que antimoine, arsenic, nous avons vu comment on pouvait les séparer. Nous reparlerons plus tard de l'or et du platine.

Pharmacologie.

ÉLECTUAIRE D'ÉTAIN

Poudre d'étain	1
Miel	1

Mêlez :

AMALGAME D'ÉTAIN

Étain pur	3
Mercure	1

L'étain est fondu dans une cuiller de fer. On ajoute le mercure en agitant avec une tige de fer. On pulvérise après refroidissement. Cet amalgame était employé jadis comme vermifuge à la dose de quelques centigrammes et même jusqu'à 4 grammes.

CHLORURE STANNIQUE (SOLUTION)

Chlorure stannique	25 milligr.
Eau distillée	590 —

Pansement des ulcères cancéreux (Nauche).

POMMADE

Chlorure stannique	5 à 10 grammes.
Axonge	30 —

En huit doses. Une par jour en frictions. Ulcères cancéreux.

Toxicologie. — On considère partout l'étain comme un métal inoffensif et on l'emploie comme préservatif dans l'étamage de métaux qui peuvent être toxiques, comme le cuivre.

S'il y a eu des accidents produit par l'ingestion de ce métal, c'est qu'il n'était pas pur et contenait des métaux étrangers, plus ou moins toxiques (arsenic, plomb, antimoine).

Mais si l'innocuité de l'étain pur est suffisamment établie, il n'en est pas de même des combinaisons de ce métal, et si l'étain n'est pas nuisible c'est qu'il s'en dissout fort peu au contact du suc gastrique.

D'après les expériences d'Orfila, l'oxyde d'étain et surtout les chlorures d'étain seraient toxiques, ces derniers agissent particulièrement comme caustiques.

On connaît peu d'exemples d'intoxication aiguë chez l'homme par les préparations d'étain; cependant les chlorures d'étain et certains stannates, étant dans les mains des ouvriers, peuvent être causes d'accidents, de suicides ou de crimes.

Le *protochlorure d'étain* (chlorure stanneux) est très employé sous le nom de *sel d'étain;* c'est le rongeant des indienneurs et un mordant dans la teinture; dans les laboratoires de chimie, c'est un réactif employé comme réducteur et en médecine on l'a indiqué comme vermifuge et violent purgatif; on l'a même proposé comme contrepoison du sublimé corrosif (bichlorure de mercure), qu'il ramène à l'état de calomel (protochlorure).

Le *perchlorure d'étain* (chlorure stannique) est employé dans les arts sous le nom de *mordant d'étain;* on lui substitue les chlorostannates, connus sous la dénomination de *pinfisalt* ou sel d'étain pour rose.

Recherche toxicologique de l'étain. — Elle se fait en suivant la marche générale de recherche des poisons métalliques (voir Arsenic, *Tox.*, t. Ier, p. 30); ainsi on détruit les matières organiques par le chlorate et l'acide chlorhydrique et la liqueur contient du chlorure stannique, qui, étant volatil nécessite l'emploi d'une cornue pour cette opération.

Le gaz sulfhydrique qu'on fait passer dans la liqueur y détermine un précipité jaune pâle de bisulfure d'étain, que l'on pourrait confondre avec le sulfure d'arsenic.

Ce sulfure se distingue en ce qu'il est insoluble dans l'ammoniaque, le carbonate ammonique et le bisulfite sodique; il est soluble dans tous les sulfures alcalins.

Le sulfure d'étain, comme celui d'antimoine, se dissout dans l'acide chlorhydrique; il est également soluble dans l'acide oxalique bouillant.

Le cyanure de potassium réduit partiellement le précipité de sulfure d'étain; il ne se produit jamais d'an-

neau dans le tube. L'étain réduit est séparé par l'eau chaude, sous forme de petits grains devenant brillants par le brunissage et s'aplatissant dans un mortier d'agate. Il est bon d'en garder comme pièces de conviction.

L'acide azotique transforme le sulfure et l'étain métallique en une poudre blanche (acide métastannique), insoluble dans un excès d'acide.

Le sulfure chauffé avec de l'azotate de potassium se transforme en stannate soluble; si on le calcine avec l'azotate de sodium, le stannate est insoluble. Ces stannates dissous dans l'acide sulfurique et introduits dans l'appareil de Marsh n'y produisent pas les effets des solutions d'arsenic ou d'antimoine; l'étain, réduit à l'état métallique par l'hydrogène, reste dans le flacon générateur d'hydrogène.

Les oxydes et les sels d'étain sont également réduits par le cyanure de potassium, mais le courant de gaz (comme dans la méthode de Frésénius et Babo pour l'arsenic) n'entraîne aucune partie du métal.

Caractères des sels d'étain. — L'étain métallique obtenu est traité par l'acide chlorhydrique, et le chlorure stanneux en dissolution est soumis à l'action des réactifs.

1° L'hydrogène sulfuré produit un précipité brun marron de sulfure stanneux, insoluble dans le sulfure ammonique.

La solution de chlorure stanneux chauffée avec quelques gouttes d'acide azotique, donnera par le gaz sulfhydrique un précipité jaune de sulfure stannique, soluble dans le sulfhydrate ammonique.

Le sulfure d'étain, chauffé dans un courant d'acide chlorhydrique gazeux sec ne se volatilise pas, comme le ferait le sulfure d'antimoine à l'état de chlorure.

2° Le chlorure stanneux agit sur une solution de chlorure mercurique en donnant d'abord un précipité blanc de calomel, qui noircit bientôt par une réduction complète en mercure métallique. Cette réaction est très sensible et se produit avec des liqueurs très étendues.

3° Le chlorure cuivrique est également réduit en chlorure cuivreux incolore par le chlorure stanneux.

Le chlorure d'or est réduit à l'état métallique, en solution neutre et étendue; le précipité est rouge ou violet (il est connu sous le nom de pourpre de Cassius).

Le chlorure platinique, qui est jaune, se trouve transformé en chlorure platineux brun, par le chlorure stanneux.

4° Le mélange de chlorure ferrique et de ferricyanure de potassium est de couleur brune; si l'on y ajoute du chlorure stanneux, on voit se produire un précipité de bleu de Prusse.

Mais ces réactions (2-3-4) où le chlorure d'étain agit comme agent réducteur, peuvent se produire avec d'autres corps réducteurs.

5° On peut précipiter l'étain de la solution de chlorure, à l'état métallique, par une lame de zinc ou de magnésium.

6° La potasse ou la soude donnent des précipités blancs, solubles dans un excès.

Les carbonates produisent également des précipités blancs, insolubles dans un excès.

7° Le ferrocyanure (jaune) y produit un précipité blanc gélatineux.

8° L'iodure de potassium, un précipité caséeux, jaunâtre passant rapidement au rouge.

La recherche de l'étain doit se faire dans les matières de l'estomac et de l'intestin, ainsi que dans le foie, la rate et les urines.

Comme l'étain est peu volatil, ainsi que ses combinaisons, il pourra être plus simple d'opérer la carbonisation directe des matières suspectes et de traiter les cendres obtenues, soit par le cyanure de potassium pour obtenir l'étain métallique, soit par l'acide chlorhydrique pour obtenir le chlorure stanneux.

Action physiologique et usages thérapeutiques. — L'étain, après le mercure, est le métal qui a joui de la réputation la plus grande comme vermifuge. Dès le milieu du XVIIe siècle, au dire de Sprengel (*Histoire de la médecine*, 1792-1800) la limaille d'étain était conseillée comme vermifuge. Rudolphi en donnait jusqu'à 50 grammes dans un électuaire ou un sirop pour tuer le tænia. L'*électuaire vermifuge de Spielman* (Voy. plus haut: PHARMACOLOGIE), la *poudre vermifuge de Brugnatelli* qui n'était autre que du sulfure d'étain, et qui a joui d'une certaine réputation, étaient également prescrits contre les tænias. Mais de nos jours, il faut dire que toutes ces préparations sont tombées à peu près complètement dans l'oubli. Esquissons cependant l'action physiologique des sels d'étain.

Pendant longtemps, l'étain a été considéré comme un corps inoffensif. Gmelin a le premier signalé des cas d'empoisonnement dus à l'usage d'ustensiles d'étain. Plus récemment on a signalé les dangers des alliages d'étain et de plomb, et montré quels sérieux inconvénients résultaient de leur emploi pour la fabrication des vases destinés à contenir des boissons, ou bien pour l'étamage des vases et ustensiles de cuisine. En effet, l'étamage à l'étain ordinaire est attaqué par les liquides acides, vin, limonade, vinaigre, etc., et si alors, l'étain n'est guère nuisible, on n'en peut dire autant du plomb attaqué par les liquides précités.

D'où le précepte de proscrire les étamages qui ne sont point faits à l'étain fin, et mieux de remplacer les vases étamés par de la vaisselle que la céramique moderne livre a si bon compte (Voy. GOBLEY, *Bull. de l'Acad. de médecine*, p. 948, 1868; FORDOS, *Acad. des sciences*, sept. 1874; J. JEANNEL, *Bull. de Thérap.*, t. LXXXVII, p. 410-411, 1874).

Gmelin et Orfila ont institué de leur côté des expériences sur les propriétés toxiques du chlorure de ce métal.

Les phénomènes caustiques occupaient le premier rang. Le reste est demeuré incertain.

P. White (*Arch. für exper. Pathol. u. Pharmak.*, Band XIII, Heft 1-2, 1880) dans ses recherches récentes sur l'action de l'étain sur l'organisme animal, a employé l'acétate de triéthyle stannié $(C^2H^5)^3(C^2H^3O^2)$, et pour établir le rôle du métal un sel double, le tartrate d'oxyde d'étain et de soude.

L'acétate s'est montré très toxique. Presque toujours, le composé a été introduit en injections dans les veines, plus rarement il a été porté dans l'estomac.

Les manifestations toxiques ont porté sur le tube digestif et le système nerveux.

On a constaté du malaise, des vomissements, de l'anorexie, de la soif, des coliques intenses, des diarrhées profuses. A l'autopsie, l'intestin était congestionné; l'estomac et le duodénum présentaient les signes d'une hypérémie violente.

Chez les lapins, ces phénomènes d'irritation gastro-intestinale étaient bien moins vifs que chez le chien,

Chez eux, le tout se bornait à un peu de diarrhée.

Du côté du système nerveux, les phénomènes prédominants se sont traduits par des symptômes de paralysie. Il y eut d'abord de la faiblesse dans les mouvements des membres. L'excitabilité musculaire diminua sous l'action de l'électricité. Des tremblements agitèrent le corps, et la respiration devint de plus en plus fréquente. La mort arriva dans l'asphyxie, souvent accompagnée de convulsions.

On trouva la quantité des urines moins considérable, et leur poids spécifique était accru. L'étain y fut retrouvé pendant quatre à cinq jours après l'introduction du métal dans l'organisme.

Si l'on pouvait accepter sans réserves les résultats annoncés par von Wihte, on comprendrait que l'étain attaqué dans les ustensiles de ménage étamés, ait sa responsabilité dans la nocivité des étamages. Le plomb seul ne serait plus à incriminer.

En effet von Wihte a surtout trouvé à l'acétate d'étain des propriétés toxiques. Or, presque toujours c'est ce composé qui se forme quand l'étamage est attaqué (vin, vinaigre, etc,).

Emploi médical. — Nous avons bien peu de choses à ajouter à ce que nous avons dit des usages thérapeutiuues de l'étain. C'est là un médicament qui, à l'état de limaille ou de poudre, de bisulfure (or mussif) ou d'oxyde a été administré pour tuer le tænia et le botriocéphale. Il est tombé en désuétude.

ÉTHERS. Chimie. — Le mot *éther* est synonyme de choses bien éloignées dans plusieurs sciences; la philosophie, la physique, la chimie et la minéralogie s'en servent dans des acceptions différentes.

En *chimie* c'était le nom générique de diverses substances liquides, très volatiles et très inflammables, que l'on obtenait par la distillation de l'alcool avec différents acides.

Ce nom ayant été étendu à d'autres corps, très volatils et très inflammables, on qualifie d'*éther minéral fossile,* certains naphtes ou essences minérales naturelles qui en diffèrent profondément.

Nous traiterons des *éthers* au point de vue de la chimie pure; d'abord en général, afin de faire comprendre leur véritable nature; puis nous décrirons en particulier les plus importantes et les plus usitées de ces combinaisons remarquables.

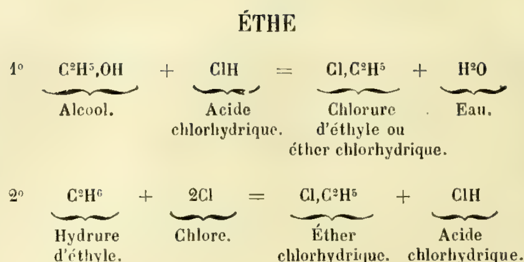
Constitution des éthers. — M. Berthelot, qui a classé tous les composés organiques, en huit fonctions ou types fondamentaux, a fait des éthers l'un de ces types.

Mais le terme *éther* n'est pas générique puisqu'il s'applique à plusieurs classes de combinaisons. Si on veut le maintenir pour désigner une fonction chimique, il faut le réserver pour les éthers qui sont les anhydrides des radicaux alcooliques, dont le type est l'éther sulfurique (éther ordinaire) ou mieux l'oxyde d'éthyle $(C^2H^5)^2O$.

Il y a longtemps qu'on a reconnu trois sortes de combinaisons résultant de l'action des acides sur les alcools.

La première *classe* comprend les chlorure, bromure, iodure, etc., des radicaux engendrés par l'action des hydracides sur l'alcool avec séparation d'eau, soit par l'action des halogènes, chlore, brome, iode sur les hydrocarbures.

Prenons des exemples :

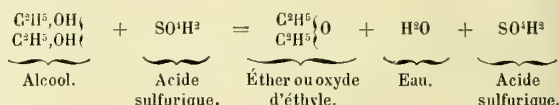


L'éther chlorhydrique et ses homologues étaient les éthers du deuxième genre des pharmaciens.

La deuxième *classe* est formée des oxydes des radicaux engendrés par les acides oxygénés dans des conditions particulières.

Le type de cette classe est l'éther ordinaire ou sulfurique, l'oxyde d'éthyle $(C^2H^5)^2O$, véritable anhydride à fonction bien définie, puisque c'est un oxyde organique.

Exemple :

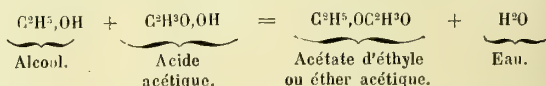


On sait que l'acide ne sert dans ce cas qu'à la réaction d'où résulte l'élimination d'une molécule d'eau, formée aux dépens de deux molécules d'alcool, et la formation d'une molécule d'éther.

C'étaient les éthers du premier genre, les premiers découverts.

La troisième *classe* comprend des combinaisons salines à radicaux d'alcools. Ils sont produits par substitution du radical alcoolique à l'hydrogène typique d'un acide.

Exemple :



Ce sont les éthers salins ou éthers du troisième genre.

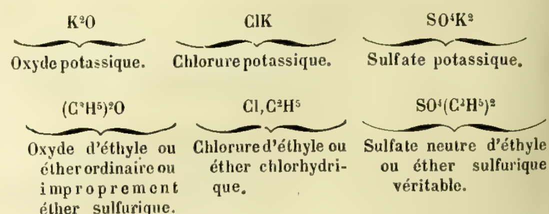
S'il y a trois genres d'éthers, ce nom n'est pas générique et fait confondre au point de vue chimique des combinaisons différentes.

Réunir sous la domination d'*éther* toutes les combinaisons d'éthyle, c'est comme si l'on désignait sous un terme unique quelconque, l'oxyde, le chlorure et le sulfate potassiques.

L'éther primitif, l'éther normal est un oxyde organique, oxyde d'éthyle, comparable à l'oxyde potassique.

Les autres combinaisons sont comparables, soit aux composés binaires haloïdiques de la chimie minérale, soit aux sels oxygénés.

Pour faire ressortir cette analogie, nous plaçons en regard, les combinaisons potassiques et les combinaisons éthyliques, désignées sous le nom général d'éthers.



Ces trois genres d'éthers peuvent être rapprochés

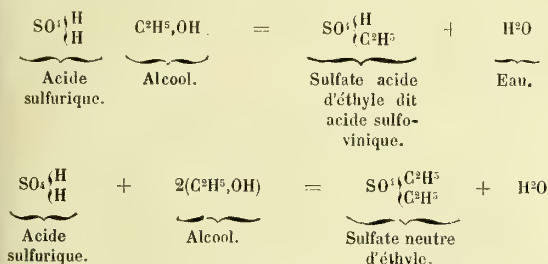
en deux classes de composés, dont les uns, ceux du premier genre, sont les oxydes des radicaux d'alcools; dont les autres (deuxième et troisième genres) sont les combinaisons des radicaux d'alcools avec des radicaux d'acides.

Les propriétés de ces deux ordres de composés sont fort éloignées; les éthers-oxydes sont extrêmement stables; les autres, les éthers salins, se décomposent très facilement; les alcalis les *saponifient*, c'est-à-dire régénèrent l'alcool primitif, en formant un sel avec le radical d'acide qui les constituent.

Les éthers salins étant comparables à des acides dont l'hydrogène basique a été remplacé par un groupe alcoolique, peuvent être divisés comme nous l'avons fait, en autant de genres que de classes d'acides. On distingue donc les éthers dérivés des hydracides (ceux du deuxième genre) qu'on nomme parfois *éthers simples* et ceux qui dérivent des oxacides (ceux du troisième genre) et qui sont dénommés *éthers composés*.

Il est à remarquer que ces derniers offrent des différences selon la basicité des acides auxquels il se rapportent; les acides monobasiques donnent des éthers neutres; les acides bibasiques comme l'acide sulfurique donnent des éthers neutres et des éthers acides.

Ex. :



Le premier est un éther acide et c'est ce caractère acide qui l'avait fait nommer acide sulfovinique; le second est un éther neutre, c'est le véritable éther sulfurique.

La grande volatilité des premières combinaisons connues pouvait jusqu'à un certain point justifier le nom d'éther, mais aujourd'hui cette considération est sans valeur puisque certains éthers composés à acides oxygénés sont *solides* et *cristallisés* à la température ordinaire, comme les véritables sels de la chimie minérale.

Les erreurs de nomenclature ne peuvent se corriger que difficilement et lentement, on continuera longtemps encore à appeler du même nom une foule de composés très différents.

Éther sulfurique proprement dit. $C^4H^{10}O=(C^2H^5)^2O = \left.\begin{matrix}C^2H^5\\C^2H^5\end{matrix}\right\}O$ (Syn. : Éther sulfurique; éther hydrique, éther vinique, oxyde d'éthyle).

Historique. — La découverte de l'éther est attribuée à Valérius Cordus qui, en 1540, a décrit un liquide très volatil et inflammable obtenu en faisant bouillir un mélange d'alcool et d'acide sulfurique, c'est à ce liquide qu'on a donné plus tard le nom d'éther.

Un grand nombre de savants s'en sont occupé, depuis cette époque reculée jusqu'à ce jour; citons parmi les plus modernes : de Saussure, Gay-Lussac, Dumas et Boullay, Berzélius, Liebig, Williamson, etc., de sorte que l'on possède aujourd'hui des notions très précises sur le mode de production et sur la constitution de ce remarquable produit.

Préparation de l'éther. — L'éther se forme dans un grand nombre de circonstances, particulièrement dans l'action de certains acides, tels que sulfurique, phosphorique, arsénique; ainsi que de chlorures métalliques et fluorures (chlorure de zinc, chlorure d'étain, fluorure de bore). Mais c'est l'acide sulfurique qui est ordinairement employé pour la transformation de l'alcool (hydrate d'éthyle) en éther (oxyde d'éthyle), d'où le nom vulgaire et impropre d'éther sulfurique qu'on lui a donné.

Boullay avait montré que le procédé le plus avantageux consistait à faire arriver un faible courant d'alcool dans un mélange bouillant d'acide sulfurique et d'alcool; c'est cette méthode que l'on suit depuis longtemps.

L'appareil, dit de Scotmann, se compose d'une cornue spacieuse, plongeant dans un bain de sable, munie d'un récipient bien refroidi et éloigné du foyer.

La cornue est tubulée et porte un tube de verre communiquant avec un récipient d'alcool en haut et plongeant par l'autre extrémité dans le liquide de la cornue.

L'appareil est à moitié rempli d'un mélange de 5 p. d'alcool à 90° et 9 p. d'acide sulfurique préparé à l'avance et refroidi. On chauffe de manière à élever et à maintenir la température d'ébullition à 140°, ce que l'on constate par un thermomètre qui plonge dans le liquide et dont la tige passe par la tubulure de la cornue.

Le courant d'alcool qui arrive en mince filet dans la cornue doit être réglé de façon à ne pas faire baisser la température.

A la distillation, il passe un mélange d'*éther*, d'*eau* et d'alcool ayant échappé à la réaction; vers la fin se produit une décomposition plus profonde de l'alcool et de l'acide qui donne des gaz, parmi lesquels de l'acide sulfureux; à ce moment il faut suspendre l'opération.

Dans le récipient le liquide obtenu est de l'éther impur; on l'agite d'abord avec un lait de chaux pour enlever les acides, puis avec de l'eau pure et enfin on distille sur du chlorure de calcium fondu.

Lorsqu'on veut avoir de l'éther absolument anhydre pour les laboratoires de chimie, on le distille sur du sodium.

Propriété de l'éther. — Liquide incolore, limpide et réfringent; d'une odeur aromatique spéciale, caractéristique; d'une saveur brûlante et âcre, puis fraîche. Sa densité = 0,7237 à 12°,5 — densité de vapeur = 2,565.

L'éther pur bout à 35°6; refroidi à — 31°, il devient solide et peut cristalliser en lames blanches et brillantes.

L'éther est très combustible; sa vapeur est très inflammable et comme elle est très dense, elle gagne rapidement les parties inférieures en se répandant à une grande distance et formant avec l'air un mélange détonant. Par suite de cette propriété, il y a toujours un double danger d'incendie et d'explosion à transvaser de l'éther, ou à l'employer à des réactions, dans un local où il y a un foyer allumé, une bougie, une lampe, un bec de gaz, etc.

C'est pour ce motif que dans la préparation de l'éther en grand, on place le récipient dans un endroit séparé du laboratoire où se fait la distillation.

L'eau dissout 1/10e de son volume d'éther, qui agité avec l'eau s'hydrate légèrement en retenant 1/36e d'eau.

Les différents alcools s'y mélangent ou s'y dissolvent en toutes proportions.

L'éther des pharmacies contient de l'alcool, il marque 56° Bé, sa densité = 0, 758 ; l'éther pur marque 65° Bé.

Parmi les dissolvants neutres de la chimie, l'éther compte au premier rang ; il dissout en effet, un grand nombre de corps simples et composés ; en petite quantité le soufre et le phosphore ; très bien le brome et l'iode ; une foule de sels métalliques.

Quant aux matières organiques, il dissout beaucoup mieux que l'alcool, les composés très hydrogénés comme les résines et les corps gras, les hydrocarbures, etc. Mais l'éther est sans action sur certaines matières que l'alcool dissout très bien, telles que les principes colorants et les sels des alcaloïdes ; les alcalis organiques sont cependant très solubles dans l'éther.

Ces propriétés sont mises à profit dans l'analyse et dans l'extraction des matières organiques.

L'action de l'air, ou de l'oxygène, surtout à la lumière solaire transforme lentement l'éther en acide acétique ; il se produit en même temps de l'ozone. Sous l'influence d'un fil de platine incandescent, l'oxydation des vapeurs d'éther marche rapidement ce qui permet de réaliser l'expérience de la lampe sans flamme.

Applications de l'éther. — Elles ont une très grande importance :

1° Dans les laboratoires de chimie et dans les arts chimiques comme dissolvant, dans l'analyse et dans la purification d'une foule de produits ;

2° En pharmacie, soit seul, soit pour les teintures éthérées et une foule de préparations (Voir PHARMACOLOGIE) ;

3° En médecine, stimulant diffusible, antispasmodique, anesthésique, etc. (Voir PHYSIOLOGIE et THÉRAPEUTIQUE de l'éther).

Toxicologie. — L'éther à haute dose et comme anesthésique surtout, la liqueur d'Hoffmann peuvent agir comme toxiques.

L'éther se localise spécialement dans le cerveau, le foie et le sang.

En voici le rapport :

Sang	1.00
Foie	2.25
Cerveau	3.35

C'est donc dans ces organes qu'on doit le rechercher ; on soumet le cerveau ou le foie à la distillation au bain-marie et on recueille dans un récipient très bien refroidi, les vapeurs qui se dégagent.

Cet anesthésique se reconnaît facilement à son odeur ; sa combustibilité et à la propriété qu'il possède comme l'alcool de réduire l'acide chromique.

On doit opérer d'ailleurs comme s'il s'agissait d'un empoisonnement par l'alcool et on fait usage de l'appareil de Lallemand-Perrin, qui convient très bien pour la distillation des organes, en raison de la grande volatilité de l'éther.

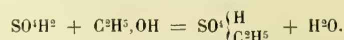
ÉTHÉRIFICATION. — On donne ce nom à la transformation des alcools en éthers, et plus particulièrement à la préparation de l'éther hydrique, ainsi qu'à la théorie de cette préparation.

L'acide sulfurique pouvant éthérifier l'alcool sans lui rien céder, on crut d'abord à une action de contact, à un effet catalytique.

Plus tard la distillation simultanée de l'eau et de l'éther vint contredire une théorie qui admettait la production d'éther par déshydratation de l'alcool sous l'influence de l'acide sulfurique.

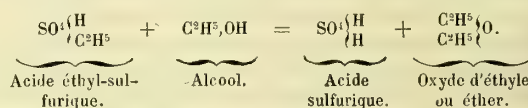
C'est à Williamson que revient l'honneur d'avoir donné la véritable cause de l'éthérification ; il a démontré que la production de l'oxyde d'éthyle était le résultat de doubles décompositions successives, qu'on peut considérer comme s'exécutant en deux phases.

Dans la première, la réaction entre une molécule d'alcool et une molécule d'acide produit l'acide éthylsulfurique ou sulfovinique et de l'eau.



$$SO^4H^2 + C^2H^5,OH = SO^4\left\{\begin{matrix}H \\ C^2H^5\end{matrix}\right. + H^2O.$$

Dans la seconde, l'acide éthylsulfurique chauffé à 140° en présence d'une nouvelle molécule d'alcool, donne l'éther, pendant que l'acide sulfurique est reconstitué :

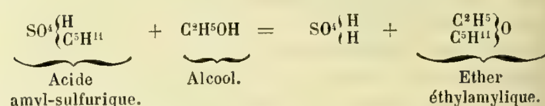


$$\underbrace{SO^4\left\{\begin{matrix}H \\ C^2H^5\end{matrix}\right.}_{\text{Acide éthyl-sulfurique.}} + \underbrace{C^2H^5,OH}_{\text{Alcool.}} = \underbrace{SO^4\left\{\begin{matrix}H \\ H\end{matrix}\right.}_{\text{Acide sulfurique.}} + \underbrace{\left.\begin{matrix}C^2H^5 \\ C^2H^5\end{matrix}\right\}O.}_{\text{Oxyde d'éthyle ou éther.}}$$

L'acide sulfurique ainsi régénéré se comporte comme ci-dessus avec de nouvel alcool qui arrive constamment dans l'appareil ; on comprend que ces combinaisons et ces échanges puissent être indéfinis et n'ont de terme que les modifications apportées par une longue ébullition et l'élévation de la température.

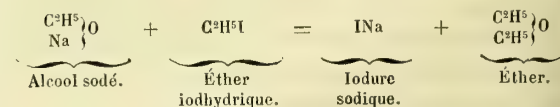
Pour démontrer péremptoirement que la production de l'éther est telle que l'indique cette théorie, M. Williamson a préparé des éthers mixtes, soit par exemple l'éther amyléthylique ou oxyde d'éthyle et d'amyle.

Pour opérer cette combinaison, on compose l'acide amylsulfurique en faisant réagir l'alcool amylique et l'acide sulfurique, puis on le fait bouillir avec l'alcool vinique, comme dans le procédé ordinaire. Il passe alors à la distillation de l'éther mixte éthylamylique et il reste dans la cornue de l'acide sulfurique :



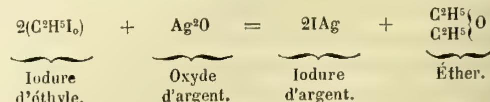
$$\underbrace{SO^4\left\{\begin{matrix}H \\ C^5H^{11}\end{matrix}\right.}_{\text{Acide amyl-sulfurique.}} + \underbrace{C^2H^5OH}_{\text{Alcool.}} = SO^4\left\{\begin{matrix}H \\ H\end{matrix}\right. + \underbrace{\left.\begin{matrix}C^2H^5 \\ C^5H^{11}\end{matrix}\right\}O}_{\text{Ether éthylamylique.}}$$

On peut encore former l'éther (oxyde d'éthyle) par double échange entre deux composés éthyliques ; soit oxyde d'éthyle et de sodium (alcool sodé, anciennement) et iodure d'éthyle (éther iodhydrique).



$$\underbrace{\left.\begin{matrix}C^2H^5 \\ Na\end{matrix}\right\}O}_{\text{Alcool sodé.}} + \underbrace{C^2H^5I}_{\text{Éther iodhydrique.}} = \underbrace{INa}_{\text{Iodure sodique.}} + \underbrace{\left.\begin{matrix}C^2H^5 \\ C^2H^5\end{matrix}\right\}O}_{\text{Éther.}}$$

Wurtz a préparé de l'éther par la réaction de l'oxyde d'argent sur l'iodure d'éthyle :



$$\underbrace{2(C^2H^5I_o)}_{\text{Iodure d'éthyle.}} + \underbrace{Ag^2O}_{\text{Oxyde d'argent.}} = \underbrace{2IAg}_{\text{Iodure d'argent.}} + \underbrace{\left.\begin{matrix}C^2H^5 \\ C^2H^5\end{matrix}\right\}O}_{\text{Éther.}}$$

Toutes ces expériences prouvent que l'éther ordinaire est l'oxyde d'éthyle et que la théorie de l'éthérification par l'acide sulfurique est bien celle démontrée par M. Williamson.

Éther acétique (acétate d'éthyle).

Comp : Atom. : $C^2H^3O^2,C^2H^5 = \left.\begin{matrix} C^2H^5 \\ C^2H^3O \end{matrix}\right\} {}_{\prime\prime}O$ = 88 poids moléc.

Préparation. — Cet éther fut découvert en 1759 par le comte de Lauraguais en distillant un mélange d'alcool (hydrate d'éthyle) et d'acide acétique.

L'action de l'acide acétique sur l'alcool est lente, de sorte qu'on a modifié le procédé de Lauraguais en ajoutant au mélange de l'acide sulfurique, ou en faisant réagir cet acide sur un acétate en présence de l'alcool. Dans l'un et l'autre cas, la réaction est la même.

On prend :

Acide acétique	63 p.	ou 4 p.
Alcool	100 p.	ou 6 p.
Acide sulfurique	17 p.	ou 1 p.

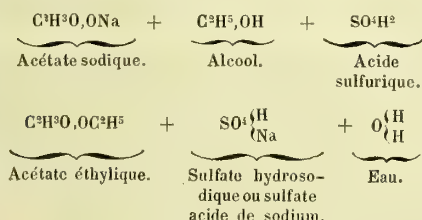
(Thénard).

On opère dans un appareil distillatoire simple, et on obtient un liquide égal en quantité à l'alcool mis en expérience; on agite le produit avec de l'eau alcaline et de l'eau pure, pour lui enlever les traces d'acide et d'alcool entraînés, puis on le met au contact de chlorure calcique et on le rectifie.

Avec un acétate, on prend par exemple :

A.	Acétate sodique	5 p.
	Alcool	5 —
	Acide sulfurique	4 —
B.	Acétate de plomb	5 —
	Alcool	3 —
	Acide sulfurique	2 —

L'acide acétique séparé de l'acétate à l'état naissant réagit sur l'alcool pour former de l'acétate éthylique et de l'eau; l'acide sulfurique prend la base de l'acétate et retient l'eau :



Propriétés de l'acétate d'éthyle. — Liquide incolore, à odeur éthérée agréable; densité = 0,89 à 15°; densité de vapeur = 3,067; bout à 74°, brûle avec flamme jaunâtre. Soluble dans 6 parties d'eau, et en toutes proportions dans l'alcool, l'esprit de bois, l'éther ordinaire; il dissout bien les essences, les résines et en général tous les corps solubles dans l'éther ordinaire. C'est le meilleur dissolvant du fulmi-coton.

Les solutions des hydrates alcalins le transforment en acétate et alcool.

Le chlore l'attaque et donne une série de produits dérivés par substitution.

L'acide sulfurique le décompose en acide acétique et oxyde d'éthyle; l'acide chlorhydrique le convertit en chlorure d'éthyle et acide acétique.

Usages. — Employé en médecine, rarement à l'intérieur, pour calmer l'irritation des voies aériennes et l'abondance des sécrétions. En inhalations, il peut produire lentement l'anesthésie; peu employé comme tel, il l'est seulement comme antispasmodique.

A l'extérieur, l'éther acétique s'emploie contre les douleurs rhumatismales et les névralgies, on fait surtout usage de la préparation connue sous le nom de *baume acétique camphré* (Voir Pharmacologie).

Éther nitreux ou Azotite d'éthyle. — AzO^2,C^2H^5 = 75 = 2 vol.

Préparation. — Kunkel en 1681 obtint cet éther parmi les produits de l'action de l'acide azotique sur l'alcool.

A. Pendant longtemps, on a préparé ainsi l'éther nitreux, et l'opération marche bien si l'on opère, comme Dumas et Boullay, avec une cornue très vaste et peu de matière : soit une cornue de 3 litres et 200 grammes d'alcool à 85° et autant d'acide à 1,32.

Mais, comme la réaction est très vive, elle devient violente si l'on opère plus en grand; alors il faut refroidir la cornue après qu'on a déterminé la réaction en chauffant avec précaution. On doit recueillir les produits de la distillation dans des récipients bien refroidis. Le liquide condensé est impur; il faut l'agiter avec de l'eau, décanter et rectifier sur du chlorure de calcium.

B. Un bon procédé consiste à faire passer un courant de gaz nitreux, provenant de l'action de l'amidon sur l'acide azotique à chaud, dans de l'alcool à 80° et condensant les produits volatils dans un récipient fortement refroidi.

Dans le premier procédé (*A*) il faut que l'alcool s'oxyde par une partie de l'oxygène de l'acide azotique, qui, réduit en AzO^3, se combine avec le radical de l'alcool C^2H^5; mais il y a perte d'alcool, qui devient aldéhyde, en même temps qu'il se produit de l'eau.

Dans le deuxième procédé, on évite cette perte d'alcool par l'emploi d'un corps chargé de réduire l'acide azotique, comme l'amidon (Liebig), ou la glucose (Grant), et plus économiquement la tournure de cuivre (Kopp) ou le sulfate ferreux (Carey Lea).

C. Pour préparer l'éther azoteux d'après Kopp, on introduit dans une cornue volumes égaux d'alcool à 90° et d'acide azotique à 1,36 puis on ajoute de la tournure de cuivre. La réaction se fait spontanément; il distille plusieurs produits qu'on fait passer dans un flacon contenant de l'eau, puis dans un tube à chlorure de calcium fondu, et enfin dans un récipient entouré d'un mélange frigorifique.

Propriétés. — L'azotite d'éthyle est un liquide légèrement jaunâtre, à odeur de pomme agréable et très caractéristique. Sa densité = 0,947. Sa densité de vapeurs = 2,627. Il bout à 18°, et sa vaporisation produit un froid considérable; ses vapeurs s'enflamment et brûlent avec flamme blanche.

Peu soluble dans l'eau 1/50; très soluble dans les alcools et les éthers ordinaires.

Difficile à conserver, il se décompose à la longue en bioxyde d'azote et acide malique en présence de l'eau.

Usages. — Parfois employé en médecine à titre d'excitant et diurétique, mais jamais à l'état de pureté, à cause de sa grande volatilité et de son altérabilité; mélangé à son volume d'alcool, c'est l'*éther nitreux alcoolisé* ou *liqueur anodine nitreuse* des pharmaciens. Respiré pur, il peut produire promptement l'anesthésie générale.

Éther butyrique ou butyrate d'éthyle $\left.\begin{matrix} C^4H^8O \\ C^2H^5 \end{matrix}\right\}O$.

Cet éther prend naissance directement par l'action de l'acide butyrique sur l'alcool, sous l'influence de la chaleur.

On le prépare ordinairement en faisant agir :

Acide butyrique	100
Alcool	50
Acide sulfurique	100

Le mélange est distillé et le produit brut obtenu dans le réfrigérant est purifié par un lavage à l'eau et une distillation sur le chlorure de calcium fondu.

L'éther butyrique est un liquide incolore mobile, réfringent; d'une odeur qui se rapproche de celle de l'ananas, sa densité = 0,904; il bout à 110°. Il est très inflammable, peu soluble dans l'eau, très soluble dans l'alcool.

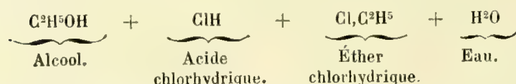
La solution d'éther butyrique, 1 partie dans 10 parties d'alcool à 60°, constitue l'essence d'ananas du commerce, employée dans la confiserie, la parfumerie et sert à aromatiser le rhum; c'est le *pine-apple-ale*, des anglais.

Éther chlorhydrique ou chlorure d'éthyle ClC^2H^5 = 64,5.

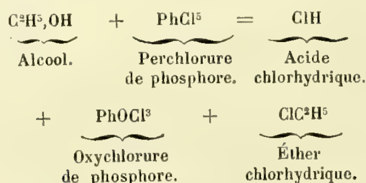
Ce composé, étudié par Robiquet et Colin, prend naissance dans une foule de réactions où le chlore se trouve en présence de combinaisons éthyliques.

Préparation. — On l'obtient par la réaction de l'acide chlorhydrique sur l'alcool. Pour cela on sature l'alcool de gaz chlorhydrique puis on distille au bain-marie. Les vapeurs dégagées sont un mélange de chlorure d'éthyle et d'acide chlorhydrique que l'on dirige dans un flacon laveur renfermant une lessive alcaline dont la température est maintenue au-dessus de 15° afin de retenir l'acide chlorhydrique, mais de n'y pas condenser l'éther chlorhydrique, dont les vapeurs traversent ensuite un appareil desséchant à chlorure de calcium, puis vont se condenser finalement dans un récipient bien refroidi.

La réaction se traduit par l'équation :



On obtient encore facilement le chlorure d'éthyle par l'action du perchlorure de phosphore sur l'alcool :



Propriétés. — C'est un liquide incolore, d'une odeur aromatique pénétrante, d'une saveur douceâtre et un peu alliacée; bouillant à 11°

Sa densité = 0,920 à 0°; sa densité de vapeur = 2,219. Très combustible, il brûle avec une flamme bordée de vert, en dégageant des vapeurs d'acide chlorhydrique.

L'eau en dissout très peu, 1/50; il est soluble en toutes proportions dans l'alcool.

Le chlorure d'éthyle peut dissoudre le soufre, le phosphore, les huiles, les essences, les résines, etc.

L'éther chlorhydrique est peu employé et en raison de sa grande volatilité, on le mélange avec son poids d'alcool, ce qui constitue l'éther muriatique alcoolisé des pharmacopées. C'est un excitant diffusible et un anesthésique dont l'effet stupéfiant se dissipe promptement.

Dérivés du chlorure d'éthyle. Soumis à l'action du chlore, il donne plusieurs composés formés par substitution graduée et croissante du chlore à l'hydrogène.

Regnault a obtenu la série suivante :

Chlorure d'éthyle	C^2H^5Cl	bout à	11°
— — monochloré	$C^2H^4Cl^2$	— à	64°
— — bichloré	$C^2H^3Cl^3$	— à	75°
— — trichloré	$C^2H^2Cl^4$	— à	102°
— — tétrachloré	$C^2H\,Cl^5$	— à	146°
— — perchloré (sesquichlorure de carbone).	$C^2\,Cl^6$	— à	180°

Le chlorure bichloré (éther chlorhydrique bichloré) a été préconisé en médecine, mais on a vendu sous ce nom des mélanges de divers composés ci-dessus.

L'*éther chlorhydrique bichloré* se prépare comme ses congénères, en faisant réagir à la lumière réfléchie les vapeurs de chlorure d'éthyle et le chlore, dans un grand ballon au fond duquel on a mis un peu d'eau. Le liquide obtenu est lavé à l'eau et distillé sur des corps desséchants, ou par la méthode de fractionnement des produits, en ne recueillant que ce qui passe à 75°.

L'éther chlorhydrique bichloré est un liquide à odeur suave d'une densité = 1,37 à 16°. Sa densité de vapeur = 4,53.

Employé surtout comme anesthésique local, il peut déterminer la vésication (Voir Thérapeutique).

Le dernier dérivé de l'éther chlorhydrique le *perchlorure de carbone*, découvert par Faraday, est solide, d'une odeur camphrée, fondant à 162°. C'est un anesthésique local. Il a été essayé contre le choléra; inusité.

Éther bromhydrique ou bromure d'éthyle (C^2H^5 Br.).

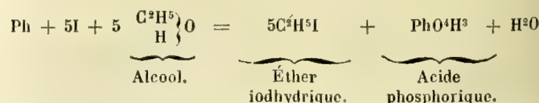
Il se prépare comme l'éther chlorhydrique, ou mieux par l'action du brome et du phosphore amorphe sur l'alcool.

C'est un liquide aromatique, incolore, d'une densité = 1,47 à 8°. Sa densité de vapeur = 3,75 il bout à 40°; il a une saveur sucrée, désagréable et brûlante.

Éther iodhydrique ou iodure d'éthyle (C^2H^5I). Découvert par Gay-Lussac qui l'a obtenu comme le chlorure, en distillant de l'alcool saturé de gaz iodhydrique.

On le prépare ordinairement par la réaction de l'iode et du phosphore sur l'alcool à l'aide de l'appareil à reflux de Wurtz.

Dans un grand ballon chauffé au bain-marie on introduit 14 p. d'alcool et 1 p. de phosphore amorphe; au col du ballon est adapté une allonge contenant du verre concassé et 20 p. d'iode; par sa partie supérieure l'allonge est en communication avec un réfrigérant de Liebig renversé qui permet aux vapeurs condensées de refluer dans l'allonge et dans le ballon. On chauffe et les vapeurs d'alcool vont dissoudre l'iode de l'allonge, de même que celui condensé dans le réfrigérant qui retombe dans l'allonge et dans le ballon chargé d'iode; le phosphore agissant sur cette solution alcoolique d'iode, il se produit de l'acide phosphorique et de l'iodure d'éthyle, d'après l'équation :



Lorsque les vapeurs condensées dans le réfrigérant de Liebig retombent incolores dans le ballon, c'est qu'il n'y a plus d'iode dans l'allonge et on arrête l'opération. Le produit est distillé au bain-marie et l'iodure d'éthyle obtenu est purifié par agitation avec de l'eau et rectification sur du chlorure de calcium.

On peut préparer plus simplement l'iodure d'éthyle à l'aide d'un appareil distillatoire ordinaire chauffé au bain-marie.

On fait réagir (suivant M. Personne) :

Phosphore amorphe	30 parties.
Alcool pur	100 —
Iode	100 —

Le produit condensé dans le récipient est purifié comme nous venons de le dire.

Propriétés. — Liquide incolore, neutre, à odeur éthérée pénétrante; densité = 1,975 à 0°; densité de vapeurs = 5,4. Point d'ébullition = 72°.

Altérable à la lumière et à l'air, décomposé par la chaleur, mais difficilement combustible ; sur des charbons ardents il répand des vapeurs d'iode sans prendre feu.

Le chlore en chasse l'iode et forme du chlorure d'éthyle.

L'iodure d'éthyle insoluble dans l'eau, est soluble en toutes proportions dans l'alcool.

Avec un hydrate alcalin, il donne un iodure et de l'alcool. Avec l'oxyde d'argent, un iodure et de l'éther. L'acide azotique en sépare l'iode; l'azotate d'argent fournit de l'iodure d'argent et de l'azotate d'éthyle (éther azotique).

ÉTHERS DIVERS. — Pour la CHIMIE, nous renvoyons à l'article ETHERS en général ; de même pour BROMURE D'ÉTHYLE et IODURE D'ÉTHYLE nous renvoyons à BROMURES et à IODURES où ces deux corps ont été traités longuement. Sous le titre ÉTHERS DIVERS nous rappellerons les nouvelles données acquises au sujet du *Bromure d'éthyle,* depuis l'apparition du mot BROME, puis nous étudierons un certain nombre de composés éthyliques ou homologues de l'éthyle qu'il était difficile de grouper.

HYDRURE D'ÉTHYLE. — Ce corps jouit de propriétés soporifiques, mais il n'agit peut-être que par l'asphyxie qu'il détermine (E. Labbé). Hermann le classe en effet parmi les gaz qui, inhalés avec une quantité suffisante d'oxygène sont inactifs, et qui inhalés sans oxygène sont rapidement anesthésiques, comme le protoxyde d'azote (Richardson).

BROMURE D'ÉTHYLE OU ÉTHER BROMHYDRIQUE. — Rabuteau (*Acad. des sciences,* décembre 1876) a expérimenté sur les grenouilles, les cobayes, les lapins et les chiens l'*éther bromhydrique* ou bromure d'éthyle.

Des recherches de cet auteur, il résulte que cet éther administré en inhalations à l'aide d'une éponge qui en est imbibée provoque l'anesthésie des chiens en cinq minutes, parfois en deux. La période de retour à la conscience est moins longue qu'avec le chloroforme.

Les injections sous-cutanées préalables à l'anesthésie, des solutions des chlorhydrates de morphine et de narcéine, donnent lieu à une anesthésie comme avec le chloroforme, mais peut-être inférieure.

L'éther bromhydrique est moins irritant que le chloroforme et l'éther et on peut l'ingérer sans difficulté ou l'injecter sous la peau sans accidents.

Ingéré à la dose de 1 à 2 grammes il agit comme anodin, mais non comme anesthésique. Son usage ne trouble pas l'appétit.

Cet anesthésique est très peu soluble dans l'eau. Néanmoins l'eau qu'on a agitée avec ce liquide possède une odeur et une saveur agréables. Les grenouilles introduites dans l'eau saturée de bromure d'éthyle sont anesthésiées au bout de dix à quinze minutes. Le bromure d'éthyle s'élimine presque en totalité par les voies respiratoires. On n'en retrouve que des traces dans l'urine.

Le bromure d'éthyle accélère les contractions du cœur tout en diminuant leur amplitude; si on continue d'ajouter du bromure d'éthyle, les contractions cardiaques finissent par s'éteindre (SIDNEY RINGER, *The Lancet,* 26, n° 6; 27, n° 1, 1874). Cet agent agit puissamment sur le cœur. Il peut donc donner lieu à des accidents.

Nous rappellerons (Voy. *Bromure d'éthyle* dans l'article BROME) que c'est Nunneley en 1849, puis Levis (de New-York) qui employèrent les premiers le bromure d'éthyle comme agent anesthésique (1880); ils furent suivis à Paris par Terrillon, Berger, Gosselin ; en Angleterre par Turnbull qui l'employa en obstétrique (Voy. art. BROMURES, p. 586-587-588) ainsi que par Lebert (*Des accouchements sans douleurs ou de l'analgésie obstétricale par le bromure d'éthyle* in *Rev. méd. franç. et étrangère,* 1883) qui ne fait aucun accouchement sans bromure d'éthyle (Voy. DUCASSE, *Sur l'emploi du bromure d'éthyle dans les accouchements naturels simples.* Thèse de Paris, 8 mars 1883). Il n'est guère possible, encore aujourd'hui, de porter un jugement exempt de doute sur la valeur du bromure d'éthyle. En effet, les expériences de Terrillon et de Berger ont été contradictoires. Dans tous les cas, le bromure d'éthyle n'est pas inoffensif comme l'avaient supposé les premiers médecins qui l'employèrent. Deux cas de mort ont été signalés par le *Philadelphia Medical Times* (5 juin 1880); ils sont arrivés à Leuri et au professeur Paucoast.

John Roberts (*Philadelphia Medical Times,* juillet 1880), en a cité un autre après l'administration en vapeur de 16 grammes de bromure d'éthyle en trois fois. Il est donc à supposer que son emploi est non moins dangereux que celui du chloroforme.

Comme anesthésique *local,* le bromure d'éthyle paraît avoir une valeur supérieure, même à l'éther, en ce sens qu'il n'est pas inflammable et qu'on peut opérer avec le thermo-cautère. Verneuil, Périer, Terrillon, Nicaise, Lucas-Championnière sont unanimes pour constater la rapidité avec laquelle il procure l'insensibilité et sa parfaite innocuité.

On avait pu penser que le contact du fer rouge sur une surface anesthésiée à l'aide du bromure d'éthyle provoquerait le dégagement de vapeurs bromhydriques. Assurément il y aurait eu là un écueil, car on sait quelle irritation amènent ces vapeurs sur l'appareil respiratoire, mais les chirurgiens qui l'ont employé n'ont pas été incommodés par ces vapeurs. C'est un inconvénient de ce genre qui a fait rejeter, comme anesthésique local, l'iodure d'éthyle : les vapeurs d'acide iodhydrique incommodaient violemment le malade et le médecin.

Or, l'anesthésie locale est une méthode précieuse, puisqu'avec elle on peut ouvrir des abcès, des phlegmons, opérer des anthrax, faire l'ablation de petites tumeurs, pratiquer des ponctions, des incisions, des scarifications, l'extraction de corps étrangers, ouvrir des

panaris, pratiquer la circoncision, opérer l'ongle incarné, les condylomes, faire la paracenthèse abdominale, ouvrir les abcès périnéphrétiques (Leplay), amputer une jambe même (Buisson), l'opération césarienne (Greenhallgh), l'ovariotomie (Spencer Wells), la résection de l'épaule (Dolbeau).

Winckel et Fielder (*Philad. Med. Times*, février 1879) ont constaté que le bromure d'éthyle dont les propriétés rappellent celles du chlorure d'éthyle, et qui a été administré pour la première fois en France dans le cas de cancer avec douleurs névralgiques et insomnie, a une efficacité incontestable dans la névralgie symptomatique de myome ou d'épithélioma, prescrit aux doses de dix, quinze, vingt gouttes dans l'eau au moment du coucher.

En 1880, Bourneville et d'Ollier ont soumis un certain nombre d'épileptiques aux inhalations de bromure d'éthyle à Bicêtre (*Gaz. méd. de Paris*, 1881, p. 173). Roux (*Du trait. de l'épilepsie et de la manie par le bromure d'éthyle*, Thèse de Paris, 1882), guidé par les essais de Bourneville et d'Ollier, a également essayé ce corps dans l'épilepsie. Il conclut qu'il peut être employé avec avantage dans le traitement de l'accès d'épilepsie, à condition qu'on en surveille l'administration. Cet auteur a également observé deux cas de manie dont l'un a été amélioré, l'autre guéri par cette médication qui ne doit pas être employée pendant plus de quinze jours consécutifs.

ÉTHER AZOTEUX, AZOTITE D'ÉTHYLE OU ÉTHER AZOTEUX ÉTHYLIQUE. — D'après Peyrusson (*Sur l'action désinfectante et antiputride des vapeurs de l'éther azoteux*, Acad. des sciences, 9 août 1880 et 28 février 1881), les vapeurs de l'éther azoteux communiquent à l'air les réactions de l'ozone. Cet éther est de plus complètement inoffensif.

L'auteur a cherché à démontrer sa puissance antiputride de la façon suivante : Il prend cinq bocaux et place dans chacun d'eux un œuf cassé et battu. Le premier bocal est abandonné à l'air : au bout de quatre jours, l'odeur d'œuf pourri est venue indiquer qu'il y avait putréfaction; dans le second il avait placé un flacon contenant du chlorure de chaux; dans le troisième un flacon à large goulot contenant de l'acide phénique concentré ; dans le quatrième un flacon renfermant de l'azotite d'éthyle, enfin dans le cinquième, il s'arrangea de manière à produire constamment des décharges électriques. Dans tous ces bocaux, l'odeur putride n'a pour ainsi dire pas été retardée, sauf le bocal à décharges électriques où la putréfaction a été retardée d'environ huit jours; seul le bocal contenant l'éther azoteux n'a pas présenté les phénomènes de la fermentation putride : pendant les trois mois qu'a durés l'expérience, l'œuf de ce flacon est resté intact.

En dehors de ces expériences de laboratoire, il résulterait d'expériences faites par des médecins de Limoges, Chenieux, Raymond, L. Bleynie, de Couveau, Raymondaud et F. Bleynie, que l'azotite d'éthyle serait un agent de désinfection des locaux des plus puissants. Les vapeurs de 90 grammes de cet éther dilué sont susceptibles d'enlever l'odeur nauséabonde du matin d'une salle d'hôpital de 280 mètres cubes.

D'après Peyrusson, pour désinfecter les salles d'hôpital, les maternités, les casernes, etc., rien ne serait plus simple. Il suffit pour cela de 50 grammes du mélange suivant pour 100 mètres cubes : alcool à 90° = 4 parties; acide azotique à 36° = 1 partie. La manière de s'en servir est des plus simples, il suffit de placer le liquide dans une capsule en porcelaine au-dessus d'un vase d'eau chaude. Inoffensif et agréable, ce mode de purification de l'air serait le *seul* capable de détruire les germes et les contages créateurs des maladies infectieuses et contagieuses (*Journ. de méd. de la Haute-Vienne*, avril 1881, p. 49).

D'après Noël Guéneau de Mussy (*Nouv. rech. sur les anesthésiques*, in *Bull. de Thérap.*, t. CII, p. 407), l'éther d'éthyle nitreux inhalé provoque de l'excitation et des convulsions presque immédiatement suivies de l'arrêt de la respiration. Il bout à 16°, fait facilement explosion. Inspiré en petites quantités, il donne lieu à de la céphalalgie et à l'asphyxie; à doses un peu plus élevées (10 gouttes chez les animaux), il provoque des convulsions violentes, suivies de paralysie et de mort (Richardson, Flourens).

CHLORURE D'ÉTHYLE OU ÉTHER CHLORHYDRIQUE. — C'est un anesthésique à odeur agréable, possédant des effets rapides. Il donne lieu à l'insensibilité en deux ou trois minutes, mais ce résultat est fugace. Mérat et de Lens le mentionnaient déjà en 1831 (MÉRAT ET DE LENS, *Dict. de Thérap.*, t. III, 1831). Steffen (*Brit. Med. Journ.*, janvier 1879) l'a employé une vingtaine de fois chez l'homme. Il s'en loue beaucoup. Ce corps n'est cependant pas inoffensif, et d'après les recherches de la commission anglaise des anesthésiques, il amène promptement des convulsions et l'arrêt de la respiration (Voy. ANESTHÉSIQUES, t. I, p. 230). Son action est semblable à celle de l'éther éthylique (Richardson).

CHLORURE D'ÉTHYLÈNE. — Cet agent est aussi un anesthésique. Avec lui les réflexes ne disparaîtraient pas comme avec l'éther et le chloroforme ; tandis que l'éther exagère d'abord le réflexe tendineux (ces phénomènes peuvent se prolonger au delà de l'anesthésie) et n'affaiblit que plus tardivement le réflexe cornéen qu'il abolit rarement, et que le chloroforme n'exagère ces réflexes que passagèrement, finit par les abolir, le réflexe tendineux disparaissant avec le réflexe cornéen, et le réflexe nasal ne disparaissant encore que plus tardivement, le chlorure d'éthylène diminue d'abord le réflexe cornéen, qui disparaît plutôt et reparaît plus tard que le réflexe rotulien (EULENBURG. *Centralbl., f. d. Med. Wiss.*, n° 61, 1881. Action variable des anesthésiques sur les phénomènes réflexes). Les divers anesthésiques ne portent donc pas également tous leur action à un même moment sur une même sphère. Ceci peut avoir une grande importance pratique.

D'après Neumann (*Journ. of. Anat. and Physiol.*, oct. 1880), il faudrait plus d'éthylène que de chloroforme pour amener l'anesthésie. Cet anesthésique ralentirait moins le cœur que le chloroforme, et avec lui le malaise et les vomissements seraient moins fréquents.

BICHLORURE D'ÉTHYLÈNE. — Étudié par J. Simpson, Snow, Nunneley (de Leeds) à la même époque (1848), et à l'insu l'un de l'autre. D'après Nunneley, cet agent n'est nullement inférieur au chloroforme ; il serait même plus actif que lui et une moindre dose suffirait à donner la mort. Simpson et Snow lui trouvèrent un désavantage ; il irrite les bronches et les poumons. E. T. Reichert (*Du bichlorure d'éthylène comme agent anesthésique*, Philadelphie, 1881) a repris les expériences de Nunneley. Il a donné le bichlorure d'éthylène en inhalations, en injections intra-veineuses. Voici les résultats auxquels il est arrivé :

Le pouls est toujours augmenté ; il ne tombe au dessous de la normale qu'aux approches de la mort.

Le pouls a été sensible au tracé sphygmographique pendant 25 minutes, quoique les animaux aient été continuellement soumis aux inhalations, tandis que le chloroforme diminue rapidement la hauteur des tracés et éteint le pouls après quelques minutes.

Par suite de son action déprimante sur les organes de la respiration et le cœur, l'auteur conseille de ne jamais l'employer sans avoir sous la main du nitrite d'amyle qu'on se tient prêt à faire respirer.

Chlorhydrate d'éthylène oxalique. — Hugo Schulz (*Arch. f. exp. Pathol. u. Pharmakol.* Band XIII, Heft 5, p. 304), a étudié sur les animaux l'action du chlorhydrate d'éthylène oxalique.

Il est arrivé aux conclusions suivantes :

1° L'éthylène oxalique et l'éthylène oxalique chloré agissent également sur le pneumogastrique cardiaque, qu'ils paralysent ;

2° L'éthylène oxalique agit sur le cerveau du chat à la façon de l'atropine ; l'éthylène oxalique chloré agit comme la morphine ou l'hydrate de choral;

3° L'éthylène oxalique dilate la pupille, l'éthylène oxalique chloré ne la dilate pas ;

4° La présence du chlore enlève à cette combinaison organique ses propriétés excitantes pour le cerveau ; elle lui donne des propriétés narcotiques.

Ether méthylique. — C'est le plus rapide des agents anesthésiques d'après Richardson (1867). En moins d'une minute il provoque la narcose. Le réveil est facile et ne s'accompagne point de malaise. Ses effets sont du reste fugaces et ne peuvent guère être utilisés que dans l'art dentaire. Chose curieuse ! les sujets insensibilisés par l'éther métylique conservent, jusqu'à un certain point, la lucidité de leur intelligence et leur puissance musculaire ; chez un dentiste ils sont très capables de montrer du doigt la dent à enlever.

Cet agent n'excite point le système vasculaire. Avec lui il n'y aurait point à redouter la syncope par anémie cérébrale. A dose mortelle, il paralyse les centres nerveux de la vie organique (Richardson), mais il n'asphyxie pas comme le protoxyde d'azote. Il a une grande analogie d'action avec l'*hydrure d'amyle*, préconisé par Simpson et bien étudié par Richardson (Voy. Labbé, *Rev. critique. Journ. de Thérap.*, t. I, 1874). D'après ce dernier auteur, ce serait le meilleur des agents anesthésiques. Il ne serait pas non plus sans danger toutefois, car on peut lire dans le *Medical Times and Gazette* de 1874 qu'une femme de soixante-deux ans endormie avec cet éther pour subir l'ovariotomie, mourut brusquement. On avait employé environ 20 grammes d'éther méthylique, l'anesthésie était complète, lorsque les pupilles se dilatèrent, le pouls et la respiration s'arrêtèrent : elle était morte.

Cet éther, enfin, a été utilisé pour conserver à l'aide du froid qu'il donne en s'évaporant, la viande et le gibier. Un perdreau au bout de cinquante-neuf jours, un morceau de mouton après trente-sept jours avaient conservé tous les caractères de la viande fraîche (Voy. Tellier, *Acad. de médecine*, 31 mars 1874).

Hydrure de méthyle. — Ce corps appartient à la catégorie des gaz qui ne provoquent l'anesthésie que lorsqu'ils sont inhalés sans oxygène. Il a une faible odeur. Il procure chez les animaux un sommeil calme, et l'anesthésie est de courte durée comme avec le protoxyde d'azote. Il ne donne pas de période d'excitation. C'est un agent très répandu dans les mines de charbon où il a déjà fait un si grand nombre de victimes. Lors de ces accidents funestes, dit Richardson, on a fait la remarque que les cadavres des malheureux mineurs asphyxiés par ce gaz offraient l'apparence de ceux d'hommes morts pendant leur sommeil, ce qui semble indiquer que la narcose asphyxique avait précédé la mort.

Chlorure de méthyle. — C'est un gaz qui produit une anesthésie profonde et assez persistante, soit qu'il ait été inhalé, soit même qu'il ait été ingéré (Richardson). A l'aide du froid obtenu avec les pulvérisations de ce corps, Debove a pu obtenir presque instantanément la disparition des douleurs de la *sciatique*. Quelques minutes de pulvérisation le long du nerf suffisent. Une seule séance est ordinairement suffisante, mais à la seconde la guérison est presque sûrement obtenue (Debove, *Soc. méd. des hôp.* 8 août 1884).

Bichlorure de méthyle ou éther méthylchlorhydrique. — Cet agent est employé de préférence au chloroforme par les chirurgiens allemands et anglais dans les opérations de longue durée, opérations sur les yeux, ovariotomies, etc., à cause de son action moins dépressive.

Richardson, après s'être lui-même soumis à l'influence des vapeurs de bichlorure de méthyle, se hasarda à l'administrer à un malade de Spencer Wells en 1867.

Depuis cette époque jusqu'en 1871, Spencer Wells l'employa dans cent quatre-vingts opérations d'ovariotomie, vingt-cinq cas de gastrotomie et cinquante opérations plus ou moins graves (kélotomie, amputation du sein, ablation d'hémorrhoïdes, opérations plastiques pour la fistule vaginale, etc.). Dans tous ces cas, la durée moyenne de l'insensibilisation a été d'un quart d'heure environ. Elle a pu être maintenue au delà d'une heure. Jamais Spencer Wells n'a constaté avec cet agent les alertes que le chirurgien rencontre si souvent avec le chloroforme. Avec lui, également, les vomissements sont l'exception. Dans sa clinique particulière, il a pratiqué en 1870-1871, trente-deux ovariotomies et n'a pas eu un cas de mort. Il attribue ses succès, en partie, à la valeur de l'agent anesthésique dont il s'est servi.

Quels que soient ses avantages, il faut cependant reconnaître qu'il n'est pas non plus absolument inoffensif, puisque malgré son emploi restreint relativement au chloroforme et à l'éther sulfurique, Kappeler a trouvé de 1869 à 1876, neuf cas de mort survenus pendant son administration.

Bichlorure de métylène. Introduit en thérapeutique par Richardson en 1867, le bichlorure de méthylène est considéré comme le véritable succédané du chloroforme. Il agit comme lui, et il a sur lui l'avantage de ne produire qu'une période d'excitation courte ou même nulle, d'être plus rapide dans son action (Morgan) et de ne donner lieu à aucun accident après l'anesthésie (Sarrasin, L. Le Fort).

Hepp et Tourdes ont cependant vu chez les animaux le chloroforme avoir une action plus rapide que celle du bichlorure de méthylène, donnés à doses égales. Richardson avait déjà fait voir d'ailleurs qu'il faut plus de bichlorure de méthylène que de chloroforme pour obtenir l'anesthésie, et que les doses relatives des deux agents sont entre elles : : 6 : 4. Dans ces conditions, on peut endormir un adulte en deux minutes avec le bichlorure de méthylène. Morgan le considère comme inoffensif, après l'avoir employé plus de dix-huit cents fois chez les individus jeunes ou vieux sans accidents sérieux.

Il a cependant une grande tendance à provoquer la

syncope ; il ralentit considérablement le pouls. Un pareil effet physiologique, on le conçoit, peut être fort dangereux. Aussi n'est-il pas étonnant qu'il ait donné lieu à des cas de mort. Autre inconvénient : il est inflammable, irrite les bronches, est difficile à manier à cause de sa grande volatilité. C'est peut être ce qui fait qu'un certain nombre de sujets se sont montrés réfractaires à son action, puisque sur cent huit anesthésies tentées par Rossi en 1871, à la Clinique de Padoue, quatre-vingts seulement réussirent.

D'après Regnault, le bichlorure de méthylène dont se sert Spencer Wells, et que L. Le Fort a essayé à Paris, n'est que du chloroforme additionné d'esprit de bois. Malgré cela, Le Fort l'a trouvé préférable à notre chloroforme ; il ne donne pas comme lui lieu à des vomissements, pas toujours cependant, car Sœnger (de Groningue) l'accuse de donner aussi des régurgitations et des vomissements. Ce dernier auteur qui l'emploie depuis dix-huit ans dans sa clinique gynécologique, le déclare toutefois aussi bon que le chloroforme (*Berlin. klin. Wochens.* sept. 1874). Ces résultats annoncés par Sœnger, Spencer Wells, Le Fort, diffèrent un peu de ceux qu'ont rapportés Hégar et Kaltenbach (*Chirurgie opératoire*, 1874).

Enfin, quant aux *éthers viniques*, œnanthique, butyrique, etc., ils ont été peu étudiés, quoique Albertoni et Lussana ne leur aient point trouvé de propriétés anesthésiques proprement dites.

Éthers acétiques. Acétals. — D'après Albertoni et Lussana (*Lo Sperimentale* n°s 10, 11, 12, 1874) l'éther acétique n'a rien donné en l'administrant aux animaux.

Von Mering (*De l'action hypnotique et anesthésiante des acétals*, in *Berlin. klin Wochens*, n° 43 1882) a étudié l'action physiologique du diéthylacétal (acétal) et du diméthylacétal.

Le diéthylacétal ou acétal ($C^4H^{10}O^2$) injecté sous la peau des grenouilles à la dose de 5 centigrammes a occasionné une paralysie motrice avec torpeur profonde, suivies bientôt d'une anesthésie générale avec abolition du pouvoir excito-moteur, sans perturbation du rhythme cardiaque, autre qu'un peu d'accélération.

Chez les lapins, des doses de 2 à 4 grammes en injections hypodermiques donnaient lieu à une narcose profonde avec anesthésie générale comme chez la grenouille ; au bout de quelques heures, ces animaux reprenaient le sentiment sans rien présenter d'anormal. Avec des doses moindres, l'effet produit, se réduisait à de la somnolence, avec diminution de l'excitabilité. Le pouls restait régulier et fort.

Un chien de taille moyenne à qui on fit prendre 10 grammes d'acétal par la bouche, tomba dans un profond sommeil avec presque anéantissement du pouvoir réflexe. Le cœur, la respiration conservèrent leur travail ordinaire ; les pupilles étaient notablement rétrécies comme dans l'empoisonnement par la morphine ou la narcose chloroformique ; l'atropine les dilata.

En injection intra-veineuse, l'acétal accélère d'abord un peu le pouls ; celui-ci revient ensuite à ses battements normaux pour ensuite se ralentir un peu.

La pression sanguine baisse pendant l'abolition du pouvoir réflexe ; chez un chien, elle tomba de 123 millimètres à 93 millimètres ; chez un chat, de 172, elle s'abaissa à 144 seulement. Le cœur est l'*ultimum moriens* chez les animaux empoisonnés par cette substance.

La respiration n'est frappée que tardivement, mais quand le pouvoir réflexe s'éteint, celle-ci devient superficielle, elle s'arrête par moment et la mort survient par arrêt de la respiration.

Il s'ensuit que l'acétal frappe de paralysie : d'abord les hémisphères cérébraux, puis la moelle et enfin en dernier lieu le bulbe rachidien.

Von Mering n'hésita pas à essayer l'acétal chez l'homme. A l'aide de 10 à 12 grammes de cette substance, il fit dormir des heures consécutives en plein jour six sujets sur huit. Les deux autres, en proie à de vives douleurs (l'un était ataxique, l'autre avait une fracture du calcanéum), prirent 8 grammes de diéthylacétal, sans pouvoir trouver le sommeil, mais ils restèrent plongés toute la journée dans une sorte d'ivresse, presque entièrement soulagés de leurs souffrances.

Dans aucun cas, von Mering n'a observé d'accidents consécutifs (céphalée, vomissements, etc.).

Le diméthylacétal a des propriétés analogues à l'acétal, mais comme il bout à 64° (l'acétal n'entre en ébullition qu'à 104°), deux degrés de plus seulement que le chloroforme, il se prête à l'administration par voie d'inhalations. Von Mering l'a essayé chez les animaux. Mélangé dans la proportion de deux à un avec le chloroforme, il a vu ses vapeurs plonger les animaux dans un profond sommeil. Le diméthylacétal aurait sur le chloroforme l'avantage de ne pas modifier la pression sanguine, et de ne pas influencer le cœur. Même à très fortes doses, la respiration reste régulière ; c'est tout au plus si elle se ralentit (Von Mering).

(Voy. Richardson, *Med. Times and Gaz.*, 1877, et *Brit. Med. Journ.*, 1870. — Mars-Hall, *Med. Times*, 1867-1868. — Nusbaum, *Bayer. ärztl. Intelligenzblatt*, n° 47, 1867. — Hollander, *Berl. klin. Wochens.*, 1867-1868. — Gamgee, *Lancet*, 1867. — Barnes, *Lancet*, 1867. — Junker, *Med. Times*, 1868. — Clower, *Med. Times*, 1868. — Patruban, *Wiener med. Zeitschrift*, 1868. — Tourdes et Hepp, *Gaz. méd. de Strasbourg*, 1868. — Rendle, *Brit. Med. Journ.*, 1869. — Miall, *Brit. Med. Journ.*, 1870. — Gaine, *Med. Times*, 1871. — Spencer Wells, *Lancet*, 1871, et *Diseases of the Ovaries*, London, 1872. — Sauger, *Berl. klin. Woch.*, 1874. — Hegar et Kaltenbach, *Operative Gynäkologie*, 1874. — Dawson, *New-York Med. Report.*, 1874. — Taylor, *Lancet*, 1876. — *De l'emploi de l'éther sulfurique et du chloroforme à la clinique chirurgicale de Nancy*, par E. Simonin, t, II, Paris, 1879. — Hortolès, *Comparaison des éthérisations simples et mixtes et de la chloroformisation. Assoc. franç. pour l'avanc. des sc.*, Montpellier, 1879. — Parsons. *Med. News*, 18 mars 1882 (mort par anesthésie par l'éther). — F. Minot, *Boston Med. Journ.*, 9 déc. 1883 (mort pendant l'éthérisation. — Fischer (*Deutsch. Zeit. f. Chir.*, XV, p. 188), mort pendant la chloroformisation (Le malade avait une chique dans la bouche qu'on retrouva dans le larynx !). — Brindley James, *Injections sous-cutanées d'éther sulfurique dans le traitement de la sciatique et du lombago* in *Brit. Med. Journ.*, mars 1883. — Lermoyez, *Du trait. des loupes par les injections d'éther* in *Bull. de Thérap.* t. CV, p. 454, 1883).

ETHER SULFURIQUE. Pour la chimie, voir à Éthers, en général.

Pharmacologie. — On trouve en pharmacie et dans le commerce un certain nombre d'éthers sulfuriques qui tous ne peuvent être employés. L'un d'eux présente

une densité de 0,735 à 15°. Il est suffisamment rectifié et renferme outre de l'eau, et 8 p. 100 d'alcool environ, d'autres produits étrangers et particulièrement ce corps complexe, mélange de sulfate d'éthyle et de plusieurs carbures isomères du gaz oléfiant, qu'on désignait autrefois sous le nom d'*huile de vin*. Cet éther doit, d'après le Codex, être *exclusivement* réservé pour la médecine vétérinaire.

Un autre éther plus pur est connu sous le nom d'*éther rectifié* du commerce. Sa densité est de 0,724, à 15° et il se rapproche plus que le premier de l'éther pur. Mais il renferme encore trois centièmes d'alcool et des traces d'eau. Pour l'en débarrasser on doit suivre le procédé indiqué par J. Regnault et Adrian et qui a été adopté par le Codex.

Cet éther est lavé avec deux fois son volume d'eau en agitant fortement. Après un repos suffisamment prolongé pour laisser l'éther venir à la surface, on le décante et on le met en contact pendant trente-six heures, en agitant fréquemment, avec le dixième de son poids d'un mélange à parties égales de chlorure de calcium fondu et de chaux éteinte calcinée. On décante et on distille au bain-marie en ayant soin de ne recueillir que les neuf premiers dixièmes du liquide qui passe à la distillation.

Dans cet état il constitue l'*éther officinal* qui est doué d'une saveur brûlante, fraîche et d'une odeur suave très pénétrante. Sa densité est de 0,736 à 0° et de 0,720 à 15°. On s'assure qu'il ne renferme plus trace d'alcool et d'eau, en le mettant en contact avec un cristal de fuchsine. Il doit rester *absolument incolore*.

C'est cet éther qui est indiqué par le Codex pour les préparations suivantes.

SIROP D'ÉTHER

Sirop de sucre préparé à froid	700
Alcool à 90°	50
Eau distillée	250
Éther officinal	20

Mélangez exactement.

ÉTHER OFFICINAL ALCOOLISÉ (LIQUEUR D'HOFMANN)

Éther rectifié du commerce	180 grammes.
Alcool à 90°	100 —

Mêlez et conservez dans un flacon bien bouché.

Ce mélange marque 0,783 au densimètre à 15°.

POTION ANTISPASMODIQUE

Sirop de fleurs d'oranger	30 grammes.
Eau distillée de tilleul	90 —
— — de fleurs d'oranger	30 —
Liqueur d'Hoffmann	4 —

Mêlez et bouchez avec soin.

La potion antispamodique opiacée se prépare en ajoutant 30 centigrammes de laudanum de Sydenham à la formule ci-dessus.

ÉTHÉROLÉ D'AMMONIAQUE (JEANNEL)

Éther sulfurique	P. E.
Ammoniaque liquide à 0.98 de densité	P. E.

Doses un à deux grammes en potion comme stimulant antispasmodique.

ÉTHÉROLÉS (Teintures éthérées). — L'éther est employé pour dissoudre certains principes médicamenteux et les préparations ainsi obtenues portent le nom *d'Éthérolés*. On emploie, non plus de l'éther pur, mais un mélange d'éther rectifié du commerce, sept parties et d'alcool à 90°, trois parties.

Ce mélange, qui a une densité de 0,758, possède la propriété de tenir en dissolution les substances sur lesquelles l'éther pur n'aurait qu'une action très limitée, telles que les alcaloïdes et la plupart de leur combinaisons salines.

Ces préparations se font soit par simple solution, soit par macération, soit par lixiviation.

Solution. — La substance médicamenteuse est complètement et facilement soluble dans le mélange.

TEINTURE ÉTHÉRÉE DE CAMPHRE

Camphre	10 grammes.
Éther à 0.758	90 —

Opérez dans un flacon bien bouché.

Macération. — Les substances sont moins facilement et incomplètement solubles dans le mélange.

TEINTURE ÉTHÉRÉE D'ASSA FŒTIDA

Assa fœtida pulvérisé	100 grammes.
Éther à 0.758	500 —

Faites macérer en vase clos pendant dix jours en agitant de temps en temps. Filtrez dans un entonnoir couvert.

On prépare de cette façon toutes les teintures ethérées de résines et de gommes-résines,

Lixiviation. Elle est employée pour toutes les substances qui peuvent être pulvérisées et qui ne renferment qu'une petite proportion de matières solubles.

On se sert d'un appareil à déplacement muni d'un robinet à sa partie inférieure et bouché à l'émeri. On adapte l'allonge sur la carafe sans intercepter complètement la communication avec l'air extérieur. On ouvre un peu le robinet et l'on fait alors passer assez d'éther à 0,758, pour imbiber la poudre complètement. Alors on ferme le robinet et on bouche l'orifice supérieur de l'appareil.

Après douze heures de macération, on établit une faible communication entre la carafe et l'extérieur, on ouvre un peu le robinet et l'on fait alors passer sur la poudre une quantité suffisante d'éther pour recueillir dans la carafe le poids de teinture indiqué.

On prépare de cette manière les teintures éthérées de feuilles de digitale, belladone, ciguë, jusquiane et de racine de valériane. Les proportions sont : une partie de feuilles ou de racines pour cinq d'éther.

Les éthérolés servent aussi comme nous le verrons à préparer les extraits éthérés du Codex (Voy. EXTRAITS).

Action physiologique. — L'action de l'éther sur les êtres vivants ressemblant beaucoup à celle du chloroforme, nous ne ferons ressortir ici que leurs différences renvoyant aux articles ANESTHÉSIQUES et CHLOROFORME pour tout ce qui a trait aux effets généraux.

ACTION LOCALE, — L'éther, ayant son point d'ébullition beaucoup plus bas que le chloroforme, et s'évaporant par suite beaucoup plus vite, détermine quand on le répand sur la peau, une sensation de froid beaucoup plus accentuée que le chloroforme. On a utilisé cette propriété de l'éther, et on a construit des appareils qui ont pour but de faciliter et d'exagérer cette évapora-

tion, afin de produire ainsi, à l'aide du froid, une anesthésie locale.

L'appareil de Richardson est un de ces appareils. On peut avec lui faire baisser la température d'une région donnée jusqu'à 0° et même au-dessous.

On peut aussi abaisser la température locale à l'aide des pulvérisations d'éther, jusqu'à 12° et 15°. On atteint donc facilement la congélation des tissus. A la suite de celle-ci, si elle est excessive et prolongée, on observe la formation d'une eschare plus ou moins étendue, analogue aux eschares des gelures et des congélations.

Nous verrons bientôt que les chirurgiens ont utilisé cette propriété de réfrigération entraînant l'anesthésie localisée, pour pratiquer des opérations, souvent très douloureuses, sans le moindre indice de douleurs.

Si l'éther est appliqué sur la peau dénudée ou sur une plaie, il y produit une rougeur subite avec sensation de brûlure. Cette irritation est suivie rapidement de torpeur et d'engourdissement.

Introduit dans l'estomac, l'éther y détermine la même sensation de chaleur; puis après son absorption rapide survient une sorte d'ébriété légère et fugace, avec excitation musculaire et augmentation de la chaleur animale.

Mais par cette voie, l'anesthésie générale ne peut pas être obtenue. Ce phénomène rapproche l'éther du chloroforme qui, dans les mêmes conditions, se conduit d'une façon analogue (Voyez : Cl. Bernard, *Leçons sur les effets des substances toxiques et médicamenteuses*, Paris, 1857, p. 415; Gubler, *Leçons de thérap.*, Paris, 1877, p. 191). Absorbé peu à peu par l'estomac et l'intestin, il s'élimine par les poumons au fur et à mesure qu'avec le sang il vient se mettre en contact avec l'air de la respiration (Voyez Chloroforme, p. 877).

D'après Nothnagel et Rossbach (*Thérap.*, éd. franç., Paris, 1880, p. 361), l'éther introduit en grande quantité dans l'estomac, trouvant là une température supérieure à son point d'ébullition, s'évapore avec une telle intensité, qu'il ferait dilater l'estomac, refoulerait en haut le diaphragme et pourrait même entraîner l'asphyxie.

Cl. Bernard a vu, immédiatement après l'introduction de l'éther dans l'estomac d'un chien, le suc pancréatique s'écouler en plus grande abondance. L'intestin lui-même fut le siège d'une congestion vasculaire, ses sécrétions devinrent plus copieuses, et la rapidité de l'absorption se montra augmentée. Les vaisseaux chylifères étaient fortement injectés; ce qui est attribué, en général, à l'abondance de la sécrétion pancréatique, d'où résulte l'émulsion de la graisse, et à l'augmentation de la faculté d'absorption.

Comme le chloroforme, l'éther excite la salivation; ses vapeurs appelle les larmes.

Effets généraux. — Les effets de l'éther *administré en inhalation* sont à peu près les mêmes que ceux du chloroforme. Comme avec ce dernier agent, on assiste à l'éclosion d'une première période d'excitation et d'une seconde de résolution mais avec cette différence que la période d'excitation est plus longue, la période de résolution ou d'anesthésie plus courte.

Ainsi la chloroformisation demande en général cinq à six minutes pour se produire; l'éthérisation en nécessite ordinairement huit à dix; la chloroformisation ne se dissipe guère qu'entre cinq et dix minutes; l'éthérisation ne demande pour disparaître qu'une durée de moins de cinq minutes.

Le premier phénomène de l'éthérisation, dès les premières inspirations, est un picotement désagréable des voies respiratoires qui peut même s'accompagner de toux, d'excitation. C'est là l'effet de l'irritation de l'éther sur les premières voies respiratoires. Quand on fait pénétrer ses vapeurs directement dans la trachée, par la canule après trachéotomie préalable, on n'observe plus la période d'excitation. Il semble bien, comme le dit Paul Bert (voy. Anesthésiques, p. 228), que l'action éthérisante comme l'action chloroformisante soit une et unique. Elle ne serait pas excitante pour devenir ensuite résolutive; non, elle serait d'emblée résolutive.

Ces premiers symptômes d'excitation durent assez de temps avec l'éther. Répétons-le, ils sont le fait de l'action topique irritante des vapeurs d'éther sur les premières voies respiratoires, action qui donne lieu à un ensemble de phénomènes réflexes qui se traduisent par la période d'excitation.

Mais cependant, la tolérance s'établit et les symptômes diffusés apparaissent. C'est d'abord une sorte d'exaltation subite de la sensibilité sensoriale suivie presqu'aussitôt de vertiges; puis, et rapidement, de la torpeur intellectuelle survient avec sentiment de béatitude, indifférence complète, et une obtusion particulière des sens. Le monde paraît n'être plus senti, vu ou entendu qu'à travers une gaze moelleuse qui l'éloignerait des surfaces de sensation. Bientôt les traits s'affaissent, la peau pâlit, l'expression du visage exprime l'ivresse ou l'hébétude, le pouls se ralentit, la sensibilité s'émousse peu à peu, et enfin, la résolution musculaire arrive, c'est-à-dire l'anesthésie. Mais parfois cet état est précédé d'un délire bruyant et d'une excitation maniaque pendant laquelle il est nécessaire de contenir le sujet.

Tels sont les symptômes que l'on voit survenir avec une dose anesthésique d'éther.

Mais la dose est-elle trop considérable, on voit se dérouler les phénomèmes suivants :

Le pouls se ralentit de plus en plus, le teint blémit, les pupilles se dilatent énormément, la respiration s'embarrasse, devient bruyante et stertoreuse. Elle est d'autant plus bruyante et difficile que le sujet tend à avaler sa langue, qui, molle et flasque, tombe par son propre poids sur l'orifice supérieur du larynx qu'elle tend à oblitérer.

La quantité d'éther absorbée est-elle suffisante pour continuer à alimenter l'empoisonnement, la force des battements du cœur diminue encore davantage; la mécanique cardiaque éprouve des irrégularités dans son jeu, et la mort peut avoir lieu ou par arrêt de la respiration, ou dans une syncope; mais ce qui est à retenir, c'est qu'elle n'arrive pas par asphyxie, car le sang artériel conserve sa couleur rouge et sa proportion normale d'oxygène (Voyez Cl. Bernard, *Leçons sur les anesthésiques et l'asphyxie*, p. 97, 1875). Si au contraire, la dose d'éther absorbée n'est pas mortelle, le sujet revient à la vie en repassant souvent par les différentes phases qu'il a déjà parcourues une fois, mais dans un ordre inverse, c'est-à-dire que de l'anesthésie profonde il passe à l'ébriété et l'excitation, pour enfin rentrer dans l'état normal.

Considérant l'ordre dans lequel les centres nerveux sont successivement frappés, Gubler (*Leçons de thérap.*, 193) établit la gradation suivante :

1° Les centres encéphaliques sont atteints, moins la protubérance; il n'y a encore que des troubles de l'intelligence et de l'équilibre moteur;

2° La protubérance elle-même est frappée; la sensibilité et les mouvements volontaires diminuent;

3° L'impression se transmet à la moelle ; les réflexes se suppriment;

4° L'influence sur le bulbe amène l'asphyxie et la mort.

C'est à peu près la division de Wilhème (Voy. Richardson, *Méd. Times*, juillet 1870) :

1re *période*. — Suspension des fonctions des hémisphères cérébraux (*sommeil*).

2e *période*. — Suspension des fonctions de la protubérance ou de la moelle comme organes de sensibilité (*anesthésie*).

3e *période*. — Suspension des centres cérébraux spinaux, comme organes excito-moteurs (*résolution musculaire*).

4e *période*. — Suspension des fonctions du bulbe et des nerfs du système organique, comme principe des mouvements respiratoires et cardiaques (*cessation de la respiration et arrêt du cœur. Mort*).

Parfois cet ordre est troublé. Ainsi on a vu l'anesthésie survenir avant l'hypnotisme. Ce phénomène doit tenir à l'excitabilité variable et individuelle des centres nerveux, car il se rencontre surtout chez les pusillanimes, les névropathes, les hystériques, les alcooliques.

Ce qui est à retenir, c'est que, dans les centres nerveux, c'est le bulbe qui meurt le dernier.

Mais il n'y a pas que les centres nerveux qui soient touchés par l'éther. Sans revenir en détail sur cette question que nous avons déjà étudiée aux articles Anesthésiques, Chloroforme, nous ne pouvons cependant faire sans en dire un mot.

Nerfs moteurs et sensitifs. — La résolution musculaire qu'on observe dans l'anesthésie n'est point le fait de la paralysie des nerfs moteurs. Non, il est facile de s'assurer sur des grenouilles complètement anesthésiées que les nerfs moteurs ont conservé leur excitabilité quand les nerfs sensitifs l'ont perdue. Cette résolution musculaire est le fait de la paralysie des centres volontaires cérébraux, et d'autre part, de la moitié centripète de l'arc réflexe, par suite de l'action locale de l'agent toxique. Ce fait nous explique pourquoi la période d'insensibilité précède la période de l'abolition des réflexes, et pourquoi il faut pousser jusque près de la *période dangereuse* ou période bulbaire dans la chirurgie opératoire quand on recherche la résolution complète.

La première partie des *nerfs sensitifs* frappée par le poison est l'extrémité périphérique de ces nerfs. Puis le tronc est atteint, et finalement les racines postérieures perdent à leur tour leur excitabilité. En outre, l'éther (comme le chloroforme d'ailleurs) frappe d'abord les nerfs des sens spéciaux, puis ceux des sensations extérieures nettement localisées (toucher, douleur), puis ceux des actions réflexes inconscientes (l'impression portée sur l'arrière-gorge produit encore l'acte réflexe de la déglutition alors que les organes des sens ne répondent plus à l'excitation), et enfin les actes réflexes automatiques de la vie organique (respiration, circulation, tube digestif, etc.).

Système sympathique. — 1° *Cœur* et *Poumons*. Nous avons vu que les vapeurs anesthésiques (voyez Anesthésiques) peuvent avoir dans certains cas le fâcheux privilège d'arrêter le cœur et la respiration par voie réflexe et de donner lieu ainsi à une syncope, qui peut être mortelle, dès les premières inhalations. Cette syncope est le résultat de l'excitation par les vapeurs irritantes des nerfs trijumeau et laryngé, qui, transmise au bulbe, se réfléchit sur le cœur par l'intermédiaire du vague, en vertu d'une propriété bien connue. En effet, il suffit de sectionner les pneumogastriques pour que cette *syncope primitive* ou laryngo-réflexe n'ait pas lieu (Arloing, Frank), ou d'introduire directement les vapeurs dans les poumons par une canule placée dans la trachée sans les faire passer par les régions épiglotto-sus-glottiques (P. Bert).

Au lieu de ce phénomène on peut expérimentalement en faire apparaître un autre qui peut également se rencontrer dans la pratique. Dans le cas d'inhalation brusque et à dose massive de vapeurs par un tube placé dans la trachée, survient le phénomène suivant, après une demi-minute environ (le temps nécessaire pour que ces vapeurs aient pénétré dans le torrent sanguin) : les battements du cœur se précipitent (150 à 160 puls.), et la pression s'élève dans les artères; puis cette pression baisse malgré l'accélération croissante du cœur (200 puls.) parce que les battement sont de plus en plus petits et incomplets; enfin, tout à coup le cœur se ralentit, fait quelques systoles allongées et comme pénibles et s'arrête. Pendant ce temps les mouvements respiratoires se précipitent et sont incomplets; il survient ensuite quelques respirations entrecoupées, bientôt suivies de trois ou quatre respirations convulsives, qui précèdent la mort. Suspendons rapidement l'inhalation trachéale, la respiration se rétablit la première et le cœur reprend ses battements à son tour. C'est là la *syncope secondaire* ou bulbaire. Elle est due à l'action des vapeurs anesthésiques sur le bulbe; le *centre respiratoire* excité, provoque l'arrêt du cœur par l'intermédiaire des vagues, car si ceux-ci sont préalablement coupés, le cœur ne s'arrête pas (il faiblit cependant).

L'accélération du cœur et l'augmentation de la tension artérielle « qui ouvrent la scène » sont sous l'influence des centres bulbo-médullaires et des filets sympathiques (nerfs accélérateurs du cœur). En effet, si, chez un animal dont les pneumogastriques sont coupés et le bulbe séparé de la moelle épinière, on introduit des vapeurs de chloroforme dans les poumons, à l'aide de la respiration artificielle, ces troubles disparaissent (Arloing, *Rech. expérimentales comparatives sur l'action du chloral, du chloroforme et de l'éther*. Thèse de Lyon, 1879. — Franck, *Soc. de biol.*, mai 1879, et *Travaux du labor. de Marey*, 1876, p. 22). — Paul Bert, *Acad. des sciences*, 1867. — Trinquart, Thèse de Paris, 1877. — Vulpian, *Acad. des sciences*, 1878 et 1879. — Boodwith et Minot, *Boston Med. and Chir. Journ.*, 1874).

Un troisième effet des inhalations est la *syncope par intoxication* ou *par saturation*. Elle survient quand on administre l'agent anesthésique à doses graduellement toxiques, rompant l'équilibre entre l'absorption et l'élimination. Dans ce cas, il y a accélération croissante des battements du cœur et en même temps baisse croissante de la tension sanguine, preuve de la superficialité du jeu du cœur. Bientôt les contractions de cet organe dès lors à peine sensibles se ralentissent, s'espacent, mettant entre elles des pauses assez longues, et le cœur s'arrête. La respiration d'abord accélérée et apnéique devient superficielle; bientôt les mouvements se limitent au diaphragme, et enfin cessent tout à fait quelques instants *avant* l'arrêt du cœur.

Toutes ces formes se rencontrent en chirurgie. Duret

a bien fait voir qu'il s'y ajoute encore une autre variété de syncope : la *syncope opératoire* (choc traumatique) sous le chloroforme, et non par le chloroforme (DURET, *Des contre-indications à l'anesthésie chirurgicale*. Thèse d'agrég. 1880, p. 23).

Mentionnant pour mémoire que Schneisson, en isolant le cœur des centres nerveux, a démontré que les anesthésiques agissent directement sur le muscle cardiaque lui-même dont il affaiblissent l'énergie. Mais cette question est très tardive et ne se montre que dans la saturation de l'organisme par le poison (*Archiv des Heilk.*, 1869, p. 36).

Cl. Bernard avait montré déjà d'ailleurs que les vapeurs d'éther et de chloroforme arrêtent le muscle cardiaque. M. Gregor Robertson et H. Kronecker ont confirmé ces résultats. Si l'on plonge, par exemple, un cœur de grenouille dans une solution ainsi composée : sel marin $= \frac{6}{1000}$, sang de lapin $= 1$, éther $= \frac{1}{100}$, on observe que le cœur de ce batracien accélère ses battements. Avec 1,5 p. 100 d'éther, ce cœur se ralentit, avec 2 p. 100 il s'arrête pour longtemps.

Plongé dans le sang pur il se ranime (*Ueber die Wirkung des Œthars auf das Froschherz* (Action de l'éther sur le cœur de la grenouille). *Verhandl. der physiol. Gesellsch. Z.*, Berlin, 11 mars 1881).

Arloing a montré que sous l'influence des anesthésiques la *circulation pulmonaire est ralentie*. Voici comment il le démontre. A l'aide du cardiographe de Chauveau dont une des ampoules plonge dans le cœur droit du cheval, on constate que, pendant l'action de l'agent anesthésique, la pression augmente dans cette cavité. Le cœur éprouve donc de la résistance du côté de la circulation pulmonaire dans laquelle il doit chasser le sang qu'il renferme. Cette constatation semblerait contre-indiquer l'emploi de l'éther ou du chloroforme lorsqu'il existe une affection thoracique avec troubles vasculaires étendus (Duret).

Arloing a également montré que les anesthésiques modifiaient les *échanges gazeux* à la surface du poumon. Ils déterminent la diminution du chiffre d'oxygène absorbé et d'acide carbonique exhalé. Il n'y a donc pas asphyxie du fait de l'anesthésie. Si celle-là se produit, elle est corollaire d'une gêne dans la respiration, d'un défaut dans le procédé d'inhalation, d'un accident en un mot en dehors de l'agent anesthésique considéré en lui-même.

2° *Circulation et sang.* — Dans la chloroformisation lente et progressive, la pression artérielle s'élève dès le début, d'où un pouls rapide et serré ; puis la pression s'abaisse au fur et à mesure que l'anesthésie augmente, d'où un pouls lent et dépressible. Dans un premier moment fugace, l'anesthésie donne lieu à un mouvement vaso-dilateur et à une vive excitation cardiaque, d'où la rougeur de la face ; cette période est vite remplacée par une action plus soutenue vaso-constrictive, d'où la pâleur des téguments de l'anesthésie confirmée ; ce n'est qu'à une période avancée de l'anesthésie, alors que commence la saturation que le sang stagne dans les capillaires par suite de la paralysie vaso-motrice, la chute de la pression artérielle et la faiblesse du cœur.

Quant *aux gaz du sang* pendant l'anesthésie, l'oxygène est accru dans le sang artériel, l'acide carbonique a diminué d'une façon absolue (Cl. Bernard, P. Bert, Arloing, Mathieu e Urbain), il ne saurait donc s'agir d'asphyxie. Mais, comme le fait justement remarquer Duret, s'il y a augmentation de l'oxygène dans le sang rouge des animaux anesthésiés, il y a diminution dans l'absorption de ce gaz à la surface pulmonaire. Il y a donc, en réalité, un ralentissement des oxydations dans le réseau capillaire général ; c'est là une des causes du refroidissement dans l'anesthésie, refroidissement plus considérable avec l'éther comme nous l'avons vu (voyez ANESTHÉSIQUES, p. 227).

Nous n'avons pas besoin de dire que les modifications des globules rouges (pâleur, diminution de volume, dissolution) que von Wittich et Böttcher ont vu se produire sous l'action de l'éther et sous le microscope n'ont pas lieu dans l'anesthésie chirurgicale.

Ces données de physiologie expérimentale nous montrent donc que dans l'anesthésie, la mort survient par le bulbe, le cœur, le poumon. Il semble donc que ce trépied vital de Bichat ait besoin d'être intact pour que l'anesthésie ne soit pas contre indiquée. Sa lésion en tous cas, apporte une certaine somme de probabilités en faveur d'un accident. Il est vrai que ce n'est là qu'une présomption et que l'accident ne se produira pas fatalement.

Nous renvoyons aux articles ANESTHÉSIQUES, CHLOROFORME et CHLORAL pour compléter cette étude, spécialement en ce qui concerne la *pupille*, les *sécrétions*, les *produits de désassimilation* et la *température*. Nous n'ajouterons que ceci : c'est que l'action anesthésique se transmet par la moelle et les nerfs. Empêche-t-on le sang anesthésique d'arriver aux centres nerveux, l'anesthésie est impossible ; empêche-t-on au contraire le sang chargé du poison de transporter celui-ci à une certaine partie du corps, l'anesthésie s'y fait cependant sentir. C'est ainsi que, si, en passant un fil sous les nerfs lombaires de la grenouille, on étreint toutes les parties molles dans l'anse de ce fil (sauf les nerfs précités), on interrompt complètement la circulation dans le train postérieur de l'animal. Eh bien, dans ces conditions, vient-on à plonger la partie antérieure du corps dans un bain de chloroforme ou d'éther, on observe que l'anesthésie se généralise, qu'elle atteint même le train postérieur, là où le sang n'arrive plus (Cl. Bernard).

AUXILIAIRES : Tous les stimulants diffusibles, tous les excitants de la circulation, les autres anesthésiques.

ANTAGONISTES : Les acidules, les astringents, les hypercinétiques et les convulsivants ; probablement l'ammoniaque (Gubler). On a eu aussi l'occasion de noter les bons effets d'un courant d'oxygène pur pour rappeler à la vie des sujets trop fortement éthérisés.

Usages et indications. — Sans revenir ici sur une question qui a déjà été longuement traitée aux articles ANESTHÉSIQUES et CHLOROFORME, nous ne pouvons cependant pas passer complètement sur l'éther comme agent d'anesthésie chirurgicale. Aussi bien allons-nous, en quelques mots, compléter ici la question toujours nouvelle des anesthésiques.

L'éther comme anesthésique. — L'éther a devancé le chloroforme comme agent d'anesthésie. Mais à partir du remarquable travail du professeur Simpson (d'Édimbourg) en 1847 en faveur du chloroforme, ce dernier a conquis la suprématie sur son aîné. Toutefois son règne n'a pas été sans troubles, et plus d'une fois et en plus d'un lieu il a perdu l'hégémonie.

Si, au début de la méthode anesthésique, le chloroforme a rapidement conquis sa place grâce à ses qualités énergiques, cette énergie même ne tarda pas à lui nuire. A la suite de quelques cas de mort subite

survenus pendant son emploi, commença la réaction. Celle-ci partit de Strasbourg et de Montpellier. Elle eût d'abord pour organes Sédillot et Bouisson. L'école lyonnaise vint bientôt s'associer à ses sœurs aînées, et dès 1859 la Société médicale de cette ville affirmait-elle que l'éther était préférable au chloroforme comme agent d'anesthésie moins dangereux.

Diday, écrivit à propos d'un cas de mort survenu à l'Hôtel-Dieu de Lyon pendant l'administration du chloroforme un chaleureux plaidoyer en faveur de l'éther; Pétrequin demanda sa proscription en ces termes dans un mémoire qu'il adressa à l'Académie des sciences en 1865 :

« Je propose de proscrire le chloroforme et l'emploi exclusif de l'éther dans le but de rendre aux malades le service de préserver ceux dont un agent dangereux menace l'existence, et à mes confrères celui de leur épargner le remords d'avoir, par une pratique mauvaise, porté atteinte à la vie de leurs clients. »

L'Amérique d'autre part, et dans nombre de centres populeux, était restée fidèle au culte de l'éther, comme le dit M. Perrin (*La question des anesthésiques, Bull. de Thérap.*, t. LXXXIX, p. 49, 60, 110, 122, 1875).

Il s'est pratiqué à l'hôpital général de Massachusetts depuis 1846, au dire du professeur Bigelow, plus de quinze mille éthérisations, dont six mille de 1870 à 1875, et sans un accident mortel.

Le docteur Packad, chirurgien de *The Hospital Episcopal Philadelphie* qui se servait indistinctement du chloroforme et de l'éther, abandonna le premier à partir de 1864 à la suite d'un cas de mort survenue entre ses mains. Les avis de la société médicale de Boston finirent par gagner la grande majorité des chirurgiens américains à la cause de l'éther. Les plaidoyers répétés du *British Medical Journal* en faveur de ce dernier agent ne tardèrent pas non plus à lui gagner la chirurgie anglaise. Un certain nombre de praticiens éminents de la Grande-Bretagne ont délaissé le chloroforme, jadis défendu avec tant d'ardeur par Simpson, tels Thomas Jones, de Saint-Georges Hospital, Grenen (de Bristol), Morgan (de Dublin), J. Cooper, Jacob (de Dublin), Teale (de Leeds), Taylor (de Nottingham), tous les chirurgiens de *London Hospital* (Mackensie).

Mais l'éther doit-il être réellement préféré au chloroforme dans la pratique de l'anesthésie chirurgicale, et s'il doit l'être à quoi doit-il cette faveur ?

Il faut bien dire que les accidents mortels par suite du chloroforme ont été nombreux dans ces dernières années en Angleterre et en Amérique. Le *British Medical Journal* de 1870 (2 juillet) a rapporté dix-sept morts subites observées en Angleterre du 1er janvier 1869 au 30 juin 1870, et Andrews et Richardson (*British Médical Journal*, 12 octobre 1872). — Citation de Morgan) ont donné une statistique qui aboutit à cette con clusion que le chloroforme est huit fois plus dangereux que l'éther.

L'éther, comme le dit Perrin, a donc repris faveur par peur du chloroforme.

Mais a-t-on été partout aussi malheureux qu'en Angleterre, voilà ce qui n'est pas inutile de se demander? Maurice Perrin (*loc. cit.*, p. 113), relevant les cas de mort pendant la chloroformisation publiés dans les journaux français de 1864 à 1875, n'en a trouvé que dix-huit. Si nous en jugions par cette statistique, nous pourrions donc dire que le chloroforme s'est montré bien moins dangereux en France qu'en Angleterre. Mais tous les cas de mort par le chloroforme ont-ils été publiés? Nous voilà bien embarrassés, et bien convaincus de l'insuffisance des statistiques telles qu'elles ont été effectuées jusqu'alors.

Et d'autre part, l'éther s'est-il donc toujours montré inoffensif? N'a-t-il pas, lui aussi, son nécrologue? En 1860, le docteur Kidd citait quarante-quatre cas de mort par l'éther devant lesquels les arguties de Leute et Hayward, partisans absolus de l'éther, ne tiennent pas. De 1872 à 1876, le docteur Kappeler a pu réunir treize nouveaux cas de mort par l'éthérisation chirurgicale. Duret (*Thèse d'agrég.*, 1880) en a réuni dix autres de 1876 à 1879. Plus récemment, Eustache (de Lille) en a rapporté trois nouveaux cas survenus à l'hôpital d'Addenbrooke à Cambridge, Guy's Hospital et London Hospital (*Gaz. hebd.*, n° 37, 16 sept., p. 595, 1881). Eu égard à son emploi relativement peu fréquent, l'éther dès lors est peut-être plus offensif que le chloroforme. Comme ce dernier, il expose aux accidents brusques et imprévus qui peuvent conduire à la mort. La syncope respiratoire ou cardiaque est un fait incontestable qui peut aussi bien survenir avec l'éther qu'avec le chloroforme, ainsi que Tripier, Marduel et Poncet (de Lyon) l'ont vu entre autres sur les enfants. (Tripier, *Assoc. franç. pour l'avanc. des sciences, Session de Clermont-Ferrand*, 1876. — Poncet, *Soc. des sciences méd. de Lyon*, janv. 1883, *Lyon médical*, t. XLII, p. 125, 1883).

Mais alors la question se réduit à ceci : A-t-on plus de chances d'éviter cet accident redoutable avec l'éther qu'avec le chloroforme? A s'en rapporter aux travaux de Paul Bert (P. Bert, *Sur la zone maniable des anesthésiques;* art. Anesthésiques de ce Dict., p. 234), il semble qu'on puisse dire qu'en effet, comme l'ont voulu nombre de chirurgiens de Lyon, d'Angleterre et d'Amérique, l'éther soit moins dangereux que le chloroforme. En effet, Paul Bert a montré qu'entre la dose active ou anesthésique et la dose mortelle l'écart n'était que de 12 à 15 pour le chloroforme, tandis qu'il s'élevait à 40 pour l'éther. Gréhant et Quinquaud, dans une récente *communication à l'Acad. des sciences* (1883), ont également fait voir, tout en montrant que la dose anesthésique pour le chloroforme était de $\frac{1}{2000}$, c'est-à-dire de 1 gramme de chloroforme pour 2 litres de sang environ, que la dose mortelle de cet agent était excessivement voisine de la dose anesthésique (Voyez Gréhant et Quinquaud, *Dosage du chloroforme dans le sang d'un animal anesthésié*, in *Rev. scient.* et *Tribune médicale*, n° 799, p. 584, 1883).

Nous devons cependant ajouter qu'il ne faudrait pas voir pour cela dans le chloroforme un agent meurtrier qu'on doive impitoyablement proscrire dans la chirurgie opératoire. Loin de là. Si tout à l'heure nous avons fait le procès au chloroforme avec les chirurgiens anglais, si avec Duret (*Loc. cit.*, p. 59, 1880), nous pouvons dire que depuis 1847 (date de la découverte) le chloroforme a causé au moins 241 victimes avouées, il suffit de se reporter à la page 236 de ce Dictionnaire, t. I, pour y voir que « dans huit hôpitaux anglais : Norwich, Lynn, Strafford, Brighton, Wolverhampton, Newcastle-under-Lynn, Birmingham, Général and Queen's Hospital, il n'y eût pendant seize ans, de 1848 à 1864, qu'un seul cas de mort sur 17 000 chloroformisations. En quatre ans, ans, dans les même hôpitaux, de 1865 à 1869, sur 7500 chloroformisations, il y eut 6 morts: 1 sur 17 000 d'abord, 1 sur 1950 ensuite... Pendant la guerre de la Sécession,

sur 80 000 chloroformisations, il n'y eût que 7 morts, ou 1 sur 11.448... Kœning, sur 7000 chloroformisations, n'a pas eu un seul mort; Nusbaum sur 15.000 a eu le même bonheur; Billroth n'eût son premier cas mortel qu'après 12 500 chloroformisations. » Ker, à l'Infirmerie royale d'Edimbourg, n'a eu en 10 ans que 1 cas de mort sur 36 500 chloroformisations; Baudens n'a relevé que 2 morts sur 20 000 chloroformisations effectuées pendant la guerre de Crimée. Il y a donc là, comme partout, des séries heureuses et des séries malheureuses, des hommes favorisés, d'autres qui ne le sont pas. En tous cas, on peut voir que le chloroforme a eu ses séries heureuses comme l'éther a eu les siennes, et si les accidents mortels signalés ont été plus fréquents avec le chloroforme, n'oublions jamais que celui-ci sert bien plus souvent dans la pratique que l'éther.

En réunissant les statistiques du docteur Andrews (de Chicago) recueillies en Amérique et celles du docteur Richardson en Angleterre, Ormsby établit les chiffres suivants :

Ether : Sur 92 815 applications il y a eu 4 décès, soit 1 sur 23 204.

Chloroforme : 152 250 administrations ont donné 53 décès, soit 1 sur 2873, c'est-à-dire 8 fois plus que l'éther.

Mélange d'éther et de chloroforme : 11 176 administrations ont donné 2 décès.

Bichlorure de méthylène : 10 000 applications ont donné 2 décès (*Lancet*, 11 mars, p. 414, 1882. Voyez en outre : Turnbull, *The avantages and accidents of artificial anesthesia*, Philadelphie, 1879. — Morgan, *Death by chloroforme* in *The Medical Press and Circular*, oct. 1872. — W. Richardson, *Méthylène Ether*, in *Med. Times and Gaz.*, nov. 1872. Voyez aussi : *The Dublin Ether and Chloroforme Report* (Rapport de la commission de Dublin sur l'emploi de l'éther et du chloroforme) in *Med. Press and Circular*, 28 mai 1873. — P, Warrington Haward, *Médic chir. trans. of London*, 1872.)

A s'en référer à cette statistique, l'éther serait moins meurtrier que le chloroforme. Mais qui ne voit qu'une semblable statistique est bien fragile? En effet, pour pouvoir juger en connaissance de cause il nous faudrait deux termes : 1° Un même nombre d'anesthésies par le le chloroforme et par l'éther, 10 ou 20 mille par exemple, et le nombre des morts avec l'un et avec l'autre; 2° une administration des deux agents dans des conditions identiques (bien spécifier par exemple que la mort est le fait ou du choc traumatique ou de l'épuisement, ou au contraire de l'agent anesthésique lui-même). Avons-nous de semblables documents? Nous pouvons répondre non. Dès lors, qui nous dit qu'on a bien publié tous les cas de morts survenus à la suite de l'administration de l'éther? Et qui ne sait que le chloroforme est 100 fois plus souvent employé, et davantage, que l'éther? D'une part, on ne peut pas toujours accuser le chloroforme. Si Morgan (*Brit. méd. Journal*, 1872) affirme que le chloroforme est 8 fois plus dangereux que l'éther, nous avons vu que Nusbaum sur 15 000 chloroformisations n'avait eu aucun accident mortel. D'autre part, l'éther est loin d'être inoffensif, nous l'avons vu. Si Pétrequin dans toute sa pratique n'a vu aucun cas de mort par l'éthérisation à Lyon, cela n'empêche pas qu'en 1860, le Docteur Kidd citait 44 cas de morts par l'éther, que de 1872 à 1876, Kappeler put en réunir 13, et que de 1876 à 1879, Duret en a trouvé 10 autres dans le journaux anglais et américains. A Lyon même, l'éther n'est pas resté inoffensif. Un cas de mort survenu dans le service de Poncet à l'hôpital de la Croix-Rousse en 1879 lui est imputable. Or, on sait, pour ne parler que de la France, de combien l'usage du chloroforme surpasse l'usage de l'éther en anesthésie, soit chirurgicale, soit obstétricale! Il ne serait peut être même pas hasardé de dire que si celui-ci cause une mort quand le chloroforme en cause 10 et même 20, l'avantage au point de vue de l'innocuité relative appartient encore au chloroforme. D'où Gubler a pu dire que le chloroforme est préférable à l'éther même au point de vue de l'innocuité (A. Gubler, *Leçons de thérap.*, p. 214, Paris, 1877).

Doit-on, dans les circonstances malheureuses, incriminer la qualité de l'agent anesthésique, la manière de l'administrer? Sans aucun doute un chloroforme de mauvaise qualité a pu causer des accidents. M. Perrin a vu un chloroforme qui n'agissait pas sur un sujet, agir vigoureusement après avoir été rectifié. Il a vu également un flacon de chloroforme provoquer des accidents syncopaux sur plusieurs personnnes dans son service du Val-de-Grâce. Il est non moins sûr que le procédé d'administration de l'éther par l'appareil de J. Morgan, qui consiste en un cône imperméable qui emboîte exactement la face et dans lequel on verse abondamment l'éther, peut donner lieu à des accidents regrettables, puisque nécessairement il provoque un certain degré d'asphyxie en même temps que l'anesthésie.

D'autre part, le terrain sur lequel on agit n'est peut-être pas non plus à laisser de côté. Il faut toujours compter avec certaines prédispositions, certaines susceptibilités individuelles, dont toute l'importance se montre au grand jour dans la question des empoisonnements.

Tel résiste à une dose de strychnine, de morphine, ou d'ergotine par exemple, qui infailliblement aurait intoxiqué plus ou moins gravement le voisin.

La question est donc fort complexe, et dans son état actuel, il est fort difficile d'affirmer que le chloroforme a causé plus de malheurs que l'éther, et que partout et toujours l'éther doive lui être préféré. Ce qui paraît certain, c'est que la dose mortelle étant plus voisine de la dose anesthésique chez le chloroforme que chez l'éther, ce dernier laisse plus d'espace, partant est moins dangereux à manier. Mais encore, ne sait-on pas que souvent les accidents ont pour origine un réflexe et que ce réflexe malheureux peut se montrer dès les premières inspirations? Et ne sait-on pas encore que l'éther donne lieu à une période d'excitation plus vive et plus prolongée que le chloroforme (Voy. Anesthésiques, p. 233), et que c'est surtout pendant cette période que les accidents sont à craindre? Dès lors est-on plus certain de n'être pas tourmenté par les accidents syncopaux avec l'éther qu'avec le chloroforme? On le voit, de quelque côté qu'on se tourne, se présente une difficulté.

Nous ne parlons pas des accidents tardifs que l'éthérisation a pu causer : dyspnée persistant quelques jours et suivie de mort, probablement par embolies pulmonaires graisseuses (Voyez : Richet, *Gaz. des Hôpitaux*, p. 817, 1879), ni des accidents d'empoisonnement profond signalés dans *British Médical Journal* (16 décembre 1876, p. 789), ni du refroidissement consécutif considérable, ni de la syncope tertiaire, résultat de l'intoxication lente.

Mais en dehors de la question de nocivité, devons-nous plutôt accorder la préférence à l'éther qu'au chloroforme?

Ici pas de doute. Le chloroforme doit être préféré à l'éther. Avec lui la *période de tolérance anesthésique* (Chassaignac) est bien plutôt atteinte et bien plus facilement obtenue. Avec lui disparaissent beaucoup plus rapidement les fonctions de la vie animale pour ne laisser vivre l'homme que de l'existence silencieuse de la vie végétative; en un mot le chloroforme mieux que l'éther donne lieu au tableau bien connu de l'anesthésie générale qui permet au chirurgien d'opérer sans douleur. Certaines personnes pourraient être réfractaires à l'éther donné dans des conditions ordinaires (Broca, Rochard) nul ne le serait au chloroforme (Gubler), sans nier que les alcooliques soient difficiles à anesthésier. Le chloroforme est donc en tous points supérieur à l'éther.

Mais laissons maintenant le chloroforme de côté, et supposons que nous ayons résolu de pratiquer l'anesthésie avec l'éther. Comment nous-y prendrons-nous?

Nous n'avons pas besoin de dire que nous recommandons de laisser de côté le cornet sus-mentionné de J. Morgan, qui, d'ailleurs a pour aînés les cornets ou *appareils à air confiné* de Mayor (de Lausanne), de Hérapath (de Bristol), de Porta (de Pavie), de Jules Roux (de Toulon). Non, on ne doit pas rechercher l'asphyxie en même temps que l'anesthésie. C'est au grand air, aussi bien que c'est à l'air libre qu'on doit administrer le chloroforme, en suivant la méthode que nous avons indiqué à la page 882 du tome I de ce Dictionnaire, c'est-à-dire en permettant à l'air d'entrer dans les poumons en même temps que les vapeurs d'éther. Le procédé de la compresse roulée, dans le creux de laquelle on verse une dizaine de grammes d'éther autant de fois que cela est nécessaire pour atteindre et maintenir l'anesthésie est encore le plus commode et le meilleur jusqu'à nouvel ordre. Nous devons dire toutefois que les *mélanges convenablement titrés d'air et de vapeurs d'éther* suivant le procédé de Paul Bert seraient à préférer comme pour le chloroforme d'ailleurs, si une instrumentation facile et peu coûteuse était mise à la portée des chirurgiens. On sait en effet que Paul Bert et Péan ont retiré d'excellents résultats de ces mélanges dans maintes opérations chirurgicales pratiquées à Saint-Louis. Tout récemment Peyraud (de Libourne) a annoncé à la Société de biologie (24 nov. 1883) que par un procédé analogue il arrivait très rapidement à l'anesthésie sans passer par la période d'excitation. Peyraud donne le chloroforme goutte à goutte, c'est-à-dire qu'il verse une goutte de chloroforme à chaque inspiration. A l'aide de ce procédé il a pu anesthésier une jeune femme en sept minutes avec 6 grammes de chloroforme pour toute l'opération; un enfant de trois ans n'a eu besoin que de 3 grammes; une femme qui n'avait pu être endormie avec 60 grammes de chloroforme a été endormie et opérée avec 25 grammes seulement. D'après les calculs de l'auteur, les sujets respiraient par ce procédé un mélange d'air et de chloroforme à 12 p. 100, chiffre très voisin (10 p. 100) dont Bert s'est servi dans ses expériences sur les chiens dont nous avons donné les résultats à l'article ANESTHÉSIQUES, t. I, p. 234-235.

Plus récemment Bert a décrit un procédé qui a donné des bons résultats dans le service de Péan où il a été appliqué déjà une quinzaine de fois. Il consiste à faire respirer un mélange de 8 grammes de chloroforme vaporisés dans 100 litres d'air, mélange titré introduit dans le double gazomètre de Saint-Martin.

A l'aide de cette méthode qui, malheureusement n'est possible que dans les établissements hospitaliers, l'anesthésie est inoffensive, sauf les incidents syncopaux réflexes du début surtout, qui peuvent toujours se montrer.

L'anesthésie confirmée est obtenue en 6 ou 8 minutes. La période d'excitation est très atténuée (ce qui diminue d'autant les risques des accidents primitifs), l'impression des vapeurs est moins désagréable que les vapeurs de chloroforme pur, d'où l'atténuation des risques des accident du début, En un mot ce procédé supprime les inconvénients du chloroforme sans lui enlever aucun de ses avantages (P. BERT. *Soc. de biologie*, 5 janvier 1884).

Malheureusement ce procédé n'est pas applicable à la chirurgie ordinaire. On n'a pas toujours on le conçoit un gazomètre sous la main, C'est dans le but d'obvier à cette incommodité que P. Bert et Dubois ont imaginé le procédé suivant que tout praticien sera à même d'utiliser, puisqu'il suffit pour cela d'un flacon quelconque muni d'un bouchon à deux tubes, et dans lequel on met le mélange titré. « On place dans un flacon à deux tubulures, dit Bert, 50 gramme de chloroforme et 100 grammes d'huile d'olive; nous avons fait respirer à un chien par la trachée, l'air qui traversait ce mélange : il a dormi pendant deux heures et demie très tranquillement; au bout de ce temps, il s'est réveillé parce que la provision de chloroforme était épuisée, le flacon n'en contenait plus que 10 grammes, Ce procédé étant appliqué à l'homme, aucun danger n'est à redouter, puisque au fur et à mesure que le malade respirera, la quantité de chloroforme diminuera. »

Gosselin, tout en trouvant peu pratique le procédé de P. Bert, et peut être préjudiciable à certain sujets très susceptibles (dose trop forte dès le début), n'en a pas moins trouvé que le travail de ce physiologiste distingué serait fort utile au chirurgien. « L'innovation de M. P. Bert, dit-il, en donnant un argument nouveau à ceux qui conseillent les doses modérées, en même temps que progressives, aura donc contribué à rendre de plus en plus sûr le procédé si simple, auquel la majorité des chirurgiens sera toujours obligée de donner la préférence », c'est-à-dire le procédé de la compresse. Tout le monde désormais saura qu'avec 8 grammes de chloroforme on peut endormir, puisque avec ces 8 grammes dans 100 litres d'air, on peut maintenir l'anesthésie pendant plus d'une demi-heure (GOSSELIN, *Acad. des sciences*, 21 janvier 1884).

Disons enfin en terminant cette question de l'anesthésie générale, que Quinquaud a dernièrement préconisé un procédé d'anesthésie qui lui a donné les meilleurs résultats chez les animaux.

Voici en quoi il consiste : pendant cinq à six minutes on fait respirer à l'animal de air chargé de vapeurs d'alcool et de chloroforme à parties égales, ce temps est en général suffisant pour déterminer l'anesthésie cornéenne chez le chien. Pour entretenir ensuite l'anesthésie, on se borne à faire respirer à l'animal un air qui traverse une solution contenant seulement une partie de chloroforme pour neuf parties d'alcool.

Quinquaud ajoute que cette méthode lui a donné des résultats tellement satisfaisants depuis qu'il l'emploie, que le cas échéant, il n'hésiterait pas à l'employer chez l'homme (QUINQUAUD. *Soc. de biologie*, 23 juin 1883).

Bert a montré que dans des mélanges titrés d'éther et d'air, un chien meurt au bout de 2 heures 25 avec un mélange de 20 grammes d'éther pour 100 litres d'air; au bout de 2 heures 15 avec un mélange de 25 grammes; au bout de 1 heure 5 avec un mélange de 40 grammes; au bout de 38 minutes avec un mélange de 50 grammes. La mort survient toujours par arrêt lent de la respiration (*Soc. de biologie*, mars 1884).

COMBINAISON DE DEUX AGENTS STUPÉFIANTS DANS LA PRATIQUE DE L'ANESTHÉSIE. — Enfin on a pu user d'un autre procédé d'anesthésie dont nous avons déjà parlé (t, I, p. 230) et qui consiste à utiliser l'action combinée de deux agents stupéfiants. C'est ainsi que la morphine a été associée au chloroforme d'abord par Cl. Bernard chez les animaux, puis utilisée pendant les opérations de chirurgie par Nusbaüm (de Munich), Guibert (de Saint-Brieuc), L. Labbé et Goujon à Paris, Rigaud et Sarrasin à Strasbourg, Molow à Moscou. Ce procédé mixte d'anesthésie qu'ont de nouveau prôné Dastre et Morat, Paul Bert, Aubert (de Lyon), et qui consiste à faire une injection sous-cutanée préalable de morphine ou d'atropine, ou même d'un mélange de 20 de morphine, 1 d'atropine et 1 de vératrine (Dastre et Morat) avant de donner le chloroforme, aurait l'avantage de faire éviter la période d'excitation et de procurer un sommeil plus rapide et plus calme (AUBERT, *Action combinée de l'atropine de la morphine et du chloroforme, Soc. de biologie*, 21 avril-24 novembre 1883), et que l'on pourrait plus longtemps continuer, d'après le docteur Grosjean qui a recueilli ses observations dans les services des professeurs de Strasbourg (GROSJEAN, *Thèse de Strasbourg*, 1869). — En injectant sous la peau de $0^{gr},02$ à $0^{gr},03$ de chlorhydrate de narcéine ou de morphine, de codéine, de papavérine et donnant ensuite un lavement au chloroforme, Rabuteau a pu, chez les chiens, provoquer une analgésie durable sans anesthésie (*Thér.*, p. 547, 1877). Ce moyen permettrait de ne plus avoir absolument besoin de recouvrir aux inhalations du chloroforme ou de l'éther pour opérer sans douleurs. Ce procédé en effet, a pu réussir à quelques chirurgiens (Voy. l'article CHLORAL, p. 831 du tome I de ce Dictionnaire). D'où cette conclusion de Rabuteau (*loc. cit.* p. 516), que les alcaloïdes de l'opium contiennent, pour la plupart, l'action analgésique du chloroforme, sans qu'il y ait nécessairement sommeil.

Mais est-il bien sûr, comme le fait observer M. Perrin (*loc., cit.*, p. 120-121) que cette manière de faire (injection de morphine ou d'atropine avant de faire respirer le chloroforme ou l'éther) ait l'avantage de supprimer la période d'excitation? Cet avantage mériterait une sérieuse attention puisque c'est pendant cette période que l'état anesthésique s'est montré le plus dangereux. Or, en disséquant, qu'on nous pardonne cette expresion les observations de Grosjean que Cl. Bernard, a relatées dans ses *Leçons sur les anesthésiques et sur l'asphyxie* (Paris, 1875), M. Perrin a pu se convaincre que l'association de l'opium aux inhalations de chloroforme n'empêchait pas la période d'excitation, et que de plus ce procédé avait l'inconvénient de plonger le malade, après l'opération, dans un sommeil plus ou moins prolongé, sommeil qu'on n'avait pas toujours obtenu pendant l'opération.

Le chloroforme seul, peut donner aussi à la vérité un tel sommeil prolongé. Mais le fait est rare heureusement, car il est toujours nécessaire que le chirurgien avant de quitter l'opéré se soit assuré de son réveil, le sommeil anesthésique exposant toujours aux syncopes, et mettant l'opéré dans l'impossibilité d'indiquer l'hémorrhagie qui peut parfois se produire un temps plus ou moins long après l'opération. D'où la conclusion de Chauvel (*Soc. de chirurgie*, 1874) qui, insistant en outre sur l'abaissement de température que provoque la morphine (plus grande qu'avec les anesthésiques) : l'association de l'opium et du chloroforme dans le but de procurer l'anesthésie chirurgicale n'offre aucun avantage pratique qui mérite de la recommander.

Ajoutons entre outre que les injections d'atropine avant de donner le chloroforme ne seraient pas toujours inoffensive; François Frank (*Soc. de biologie*, 11 avril 1883) a falli tuer deux malades en agissant ainsi.

Les nouvelles observations d'Aubert (de Lyon), sont-elles susceptibles de modifier cette appréciation sévère? Si nous en jugeons par ce fait dont on doit tenir grand compte, il nous semble, à savoir que ce procédé d'anesthésie n'a pas pris dans la pratique journalière, nous serons bien forcés d'en arriver à conclure que l'association des alcaloïdes de l'opium injectées sous la peau vingt à trente minutes avant les inhalations de chloroforme, n'a pas donné tout ce que l'on en attendait, ou du moins n'a pas été supérieure à ce point aux inhalations de chloroforme seul, pour que l'on se soit cru autorisé à y recourir de préférence à l'anesthésie ordinaire

En tous cas voici la formule de P. Aubert :

Chlorhydrate de morphine	0.10	grammes.
Sulfate neutre d'atropine	0.004	—
Eau distillée	10.00	—

Injection d'une seringue de Pravaz de cette solution une demi-heure avant les inhalations d'éther. Anesthésie complète en 3 ou 5 minutes. (*Lyon médical*, janvier 1883). A l'aide d'une méthode analogue, König a anesthésie plus de 7000 fois, sans un seul malheur, ce qui en montre l'innocuité. (*Centralb. für Chir.*, N° 30, 1877). Par contre Bosis, Brinon ont vu survenir dans un cas une vive excitation, dans un autre de la cyanose après l'emploi de cette méthode. Aussi Poncet, Duret et Sarrazin rejettent-ils ce procédé comme capable de transformer la stupeur de certains blessés en une sidération mortelle.

Peut-on en dire autant de la méthode de Forné qui consiste à administrer le chloral par la bouche ou en lavement (2 à 5 grammes) jusqu'à produire le sommeil et à donner ensuite le chloroforme? M. Perrin obtint un succès avec ce procédé chez un officier réfractaire au chloroforme. Il aurait pour avantage essentiel de supprimer la période d'excitation, le malade étant anesthésié pendant le sommeil chloralique. Dolbeau et Guyon cependant (*Soc. de chirurgie*, novembre 1874) ont critiqué le procédé de Forné qu'ils ont trouvé dangereux dans leur pratique. Ces éminents chirurgiens ont vu en effet l'anesthésie des personnes qui, à leur insu avaient avaient absorbé du chloral, être suivie d'un état de stupeur et de mort apparente prolongé avec tendance au refroidissement, bien propre à inspirer l'inquiétude.

Par l'action combinée de la morphine et du chloral, Trélat est parvenu à prévenir les sensations douloureuses tout en laissant le cerveau dans un état d'intégrité relative. Il donne la potion suivante : hydrate de chloral 3 à 6 grammes; sirop de morphine 20 à 40 grammes; eau 100 grammes, suivant l'âge et le sexe, qu'il fait prendre en deux fois. A l'aide de cette méthode, Trélat a pu sans chloroformisation et sans douleur, faire l'abla-

tion d'une partie de la langue en dix minutes, faire la strabotomie, etc. Cette méthode est surtout précieuse quand on opère dans la sphère des nerfs génitaux si résistants à l'anesthésie. On peut d'ailleurs combiner cette méthode avec l'éthérisation ou la chloroformisation. La période d'excitation est évitée et l'anesthésie est obtenue vite avec très peu de chloroforme ou d'éther (Voy. CHOQUET, *Thèse de Paris* 1880).

La méthode de Perrier diffère de la précédente en ce qu'il donne le chloral par la bouche mais en tâtant pendant quelques jours la susceptibilité du sujet, et en ce qu'au lieu de donner la morphine par la bouche, il l'injecte sous la peau (chloral, 2 grammes en potion; morphine 2 centigrammes en injection hypodermique). A l'aide de ce procédé Perrier ainsi que Berger ont pu enlever des tumeurs de la face, réséquer le maxillaire, etc. (Voy. JARRY, *Thèse de Paris*, 1880).

Enfin, on a pu imaginer des appareils spéciaux pour administrer les anesthésiques mélangés (Voyez : J.-V. CLOWER, *Description d'un appareil pour administrer le protoxyde d'azote et l'éther, soit seuls, soit mélangés*, *Bull. de Thérap.*, t. XCI, p. 156, figure de l'appareil p. 157).

La méthode de Clower consiste à sidérer le malade par le protoxyde d'azote et à continuer ensuite sans transition l'anesthésie avec l'éther. C'est un procédé dangereux, car le mélange d'azote et de vapeurs d'éther est un mélange détonnant qui, manié sans précaution pourrait amener de graves accidents (P. Bert). Celle de Stefani et Vachetta consiste à associer l'alcool à l'éther et au chloroforme pour éviter la syncope, les vomissements et l'abaissement de température consécutif.

Cependant, jusqu'à plus ample informé, la meilleure méthode d'anesthésie est encore l'administration d'emblée des vapeurs d'éther ou de chloroforme.

Mais ici se présente une question fort importante. Doit-on proportionner le degré d'anesthésie à la durée et à l'importance de l'opération? En un mot, doit-on donner peu de chloroforme ou d'éther pour une opération légère, de façon à n'obtenir qu'un simple engourdissement et non une résolution complète? Ou bien dans tous les cas doit-on aller jusqu'à l'anesthésie complète et confirmée? La réponse est facile à tirer de l'étude des faits.

Donner l'anesthésique jusqu'à une demi-anesthésie, c'est s'exposer aux fréquents retours à la sensibilité; c'est s'exposer à compromettre parfois l'habileté de l'opérateur et le succès de l'opératon; mais c'est surtout s'exposer à ce que l'excitation prématurée de l'instrument tranchant provoque un de ces réflexes qui constituent un des principaux dangers de l'anesthésie, comme nous avons déjà eu l'occasion de le dire (Voy. art. ANESTHÉSIQUES, t. I, p. 235-239).

De tels accidents sont-ils compensés par des avantages sérieux? Qu'a-t-on voulu obtenir en agissant ainsi? On a voulu prévenir les effets pernicieux de l'accumulation de l'éther ou du chloroforme dans les profondeurs de l'organisme. Or, l'histoire de l'anesthésie chirurgicale, les travaux de Paul Bert, Mathias Duval, Gréhant et Quinquaud nous apprennent que les malheurs dus au chloroforme ne sont pas le fait d'une administration *méthodique* prolongée, mais la conséquence, ou bien d'un accident subit et imprévu survenu pendant le labeur de l'anesthésie, ou bien le résultat de l'administration dans un moment donné d'une quantité excessive de vapeurs. Nous avons vu en effet ailleurs (Voyez ANESTHÉSIQUES, t. I, p. 234), que les anesthésiques n'agissent pas par leur quantité absolue qui est respirée, mais par la proportion qui s'en trouve dans l'air respiré. Ce n'est donc pas de la quantité de chloroforme ou d'éther dont il faut s'inquiéter, mais de la tension des vapeurs de ces corps dans l'air inspiré. On peut, par exemple, en des heures et par un procédé méthodique, faire passer des flacons entiers de chloroforme dans l'organisme sans qu'il en résulte aucun inconvénient; ce qu'il faut, c'est qu'à un moment donné, il n'y en ait pas trop dans l'organisme.

En somme, le chloroforme est à préférer à l'éther pour l'anesthésie chirurgicale. Son odeur est moins désagréable, il provoque moins facilement la toux; la période d'excitation qu'il détermine est moins accusée et moins prolongée qu'avec l'éther; l'anesthésie qu'il produit est plus rapide, plus profonde et plus prolongée. Peut-être cette dernière vertu se retourne-t-elle contre le chloroforme pour certains partisants de l'éther, mais jusqu'ici pourtant, nul n'est en état de démontrer d'une manière positive et irréfutable que le chloroforme a causé plus d'accidents que l'éther. Sans doute les cas de mort qu'on lui reproche sont plus nombreux que ceux dont on accuse l'éther, mais qui ne sait que le chloroforme est infiniment plus souvent employé que l'éther? Rien d'étonnant donc à ce qu'il se soit montré plus offensif. Tant va la cruche à l'eau...

A cause donc des avantages rappelés ci-dessus, le chloroforme manié d'une main prudente sera préféré à l'éther, quoi qu'en dise Schiff, qui prétend qu'avec l'éther la paralysie respiratoire (moins dangereuse que la paralysie cardiaque) précède toujours la paralysie vasculaire, quand c'est l'inverse avec le chloroforme. D'où le précepte : le chloroforme doit être rejeté en chirurgie opératoire parce qu'il peut provoquer la mort sans que le chirurgien puisse la prévenir (syncope cardiaque), ce qui n'aurait pas lieu avec l'éther (syncope respiratoire d'abord relativement facile à vaincre) (SCHIFF, *Soc. médico-physique de Florence*, 1er mars 1874).

Nous appelons d'ailleurs de tous nos vœux un appareil commode, facile et rapide à manier, qui permette d'administrer le chloroforme *dosé* suivant les indications de Paul Bert. Ce jour-là, le chirurgien n'agira plus à tâtons, sa quiétude sera complète, à part les réflexes inattendus de la première période de l'anesthésie, qui toujours suspendus au-dessus de la tête du patient, comme une nouvelle épée de Damoclès, devront ne jamais laisser s'égarer son œil scrutateur et vigilant.

MODIFICATIONS QUE L'ORGANISME PRÉSENTE AU CHIRURGIEN LORS DE L'ANESTHÉSIE. — Rappelons en quelques mots le *guide* pour ainsi dire du chirurgien qui anessie un patient qu'il va opérer.

La *face pâle* appartient à l'anesthésie confirmée. La face *blême et froide* à la période de saturation. La *face vultueuse* accompagne souvent l'agitation du début. Ce caractère peut se prolonger longtemps chez les alcooliques. Dans ces conditions, le cerveau est gorgé de sang, l'agent anesthésique imprègne difficilement les éléments nerveux, d'où la prolongation de la période d'excitation chez les buveurs. La *face violacée* est l'indice de l'asphyxie.

La *cornée est-elle complètement insensible*, le moment de la saturation approche. Il faut user de grands ménagements et éviter de pousser plus loin. En effet, la conjonctivite, la tempe, la cornée restent longtemps

sensibles (Simonin). Ces parties sont innervées par des rameaux du trijumeau, nerf qui prend ses origines dans le bulbe; sa paralysie indique donc que le bulbe est atteint; or nous savons que cet organe est frappé le dernier. *La perte des mouvements associés des yeux* est également un signe de narcose profonde (Mercier, Warner, *Brit. Med. Journ.*, 1877). La *déviation des traits*, le *trismus*, etc., les *oscillations des globes oculaires*, le *nystagmus*, appartiennent au contraire à la période d'excitation.

Longtemps les *appareils sensoriaux* résistent. Une lumière promenée devant l'œil est suivie par celui-ci sans que le sujet en ait conscience; l'oreille reste longtemps éveillée et donne lieu au même phénomène : le patient répète automatiquement les mots qu'on prononce à ses oreilles.

On sait que les variations de la *pupille* constituent un caractère précieux dans la pratique de l'anesthésie. Pendant la première période, la pupille est dilatée. Pendant l'anesthésie chirurgicale, elle est immobile et contractée. D'où le précepte : 1° donner le chloroforme ou l'éther jusqu'à ce que la pupille reste immobile et contractée; 2° rechercher si le pincement de la peau, l'attouchement de la conjonctivite, etc., provoque des variations dans les dimensions de la prunelle, et ne commencer l'opération que si cette épreuve est négative; 3° continuer à donner l'agent d'anesthésie, si pendant l'opération on voit la *dilatation lente* de la pupille survenir jusqu'à ce qu'elle se rétrécisse et demeure immobile; 4° cesser immédiatement si pendant la période d'anesthésie complète, vous voyez la pupille se dilater tout à coup; vous êtes près d'une intoxication dangereuse (Voyez : Perrin, *Traité d'anesthésie*, 1866. — Vulpian, art. *Moelle*, du *Dict. encyclop.*, p. 372. — Schiff et Pio Foa, *L'Imparziale*, 1874. — Budin et Coyne, *Progrès médical*, 1874. — Schloger, *Berlin. klin. Wochens.*, n° 45, p. 562. — Winslow, *Philadelph. Med. Times*, 1877). Comme on le voit, la pupille est un véritable anesthésiomètre.

Exploration de la sensibilité générale. — La sensibilité à la douleur disparaît la première. D'où on peut produire l'*analgésie* en respectant les autres sensations. C'est ainsi qu'on pratique la *chloroformisation à la reine* en obstétrique en donnant l'agent anesthésique à petites doses et mélangé à de grandes quantité d'air. C'est ainsi que Simpson accoucha la reine d'Angleterre.

La sensibilité des *organes externes* disparaît avant celle des *organes internes*. Les organes à *sensibilité bulbaire*, dont les nerfs se rendent du bulbe rachidien, tels sont le trijumeau, le glosso-pharyngien, le pneumogastrique et l'acoustique, aux différentes muqueuses de l'œil, du nez, des commissures labiales, de l'arrière-gorge, les premières voies aériennes, sont frappés *tardivement* d'anesthésie. Les organes qui reçoivent des filets nerveux des nerfs splanchniques (tube digestif, organes génito-urinaires, etc.), présentent une grande résistance aux anesthésiques. Ils renferment en outre des filets des vagues qui ont une influence directe ou indirecte sur les mouvements du cœur, ce qui fait que les opérations sur ces organes présentent des dangers particuliers (Duret), pouvant entraîner l'arrêt du cœur par action réflexe. On sait en effet, qu'il suffit de frapper un coup brusque sur les viscères abdominaux d'une grenouille pour voir son cœur s'arrêter en diastole (Goltz, Brown-Séquard, Vulpian).

Examen de la motilité. — L'agitation convulsive du début de l'anesthésie peut donner lieu à de véritables spasmes tétaniques qui frappent les muscles respiratoires les muscles des mâchoires et du plancher de la bouche. Dans ces conditions, l'asphyxie est imminente. Il faut immédiatement pincer la langue et l'attirer au dehors, cesser les inhalations, et attendre qu'il survienne deux ou trois larges inspirations qu'on peut provoquer en flagellant la face, le creux épigastrique. C'est en effet là un moment critique dans lequel se montre fréquemment la syncope respiratoire ou cardiaque, bien que Simonnin (de Nancy) dise que tant que persiste le serrement des mâchoires, l'on peut juger qu'aucun péril ne menace le malade (*Gaz. hebd.* 1879).

Les *muscles moteurs de la face et des globes oculaires* tirant leurs nerfs du bulbe sont anesthésiés tardivement. On a voulu considérer cette condition comme une contre-indication de l'anesthésie dans les opérations sur les yeux.

Les *muscles des membres et du tronc* (excepté les muscles respiratoires) perdent d'abord leurs mouvements volontaires; puis les mouvements convulsifs déterminés par l'irritation des centres corticaux sous l'influence des vapeurs anesthésiques s'apaisent. La résolution n'est complète que lorsque la tonicité musculaire a disparu. Ce fait implique une profonde imprégnation des éléments de la moelle épinière. A ce moment, son excitabilité réflexe est en partie anéantie (Duret).

Les *sphincters* résistent à l'anesthésie jusqu'à la période extrême. Ainsi du sphincter anal, ainsi du sphincter vésico-uréthral. Les *muscles à fibres lisses* (intestin, vessie) se comportent de même. D'où dans un cathétérisme de l'œsophage il ne faut pas espérer utiliser l'anesthésie pour réduire au silence les mouvements de ce conduit; ainsi dans la gastrotomie, la kélotomie, l'entérotomie.

Examen du pouls. — Le *pouls agité et irrégulier* est le fait de la période d'excitation; le *pouls ralenti et plein* (60 pulsations en moyenne) est le corollaire du début de l'anesthésie confirmée; le *pouls lent et mou* quand il succède à ce dernier indique une intoxication profonde (la paralysie des vaso-moteurs, des muscles artériels et du cœur s'accomplit); devient-il alors *petit et rapide*, la mort est proche. D'après le docteur Noël on observe le *pouls veineux* chez la plupart des anesthésiés (*Bull. Acad. belg.* 1876).

Les intermittences du cœur, les faux-pas de cet organe sont toujours à considérer avant d'anesthésier l'homme, et non moins à surveiller quand ils se produisent pendant l'anesthésie.

Examen de la respiration. — Le *bruit de cornage* révèle une tétanisation des lèvres de la glotte; le *ronchus, le stertor*, quand la langue est attirée au dehors, une anesthésie profonde (fait de la paralysie du voile du palais qui imite le bruit du drapeau).

Au début de la chloroformisation, se produit-il un spasme des muscles de la glotte et du thorax, une respiration si superficielle que l'air n'entre plus dans la poitrine ou une respiration pénible avec une congestion violacée de la face, cessez momentanément l'administration des vapeurs anesthésiques. *Quand l'asphyxie se produit dans l'anesthésie confirmée*, cela est dû à l'obstacle que rencontre l'air pour entrer dans les poumons (chute de la langue, oblitération des orifices du nez et de la bouche par les pièces de l'appareil, compression du thorax).

Examen de la chaleur animale. — La période d'excitation voit croître la chaleur du corps de 0°,1 à 0°,8 (SIMONNIN, *Rev. méd. de l'Est*, 1876); la période d'anesthésie confirmée la voit décroître de 1°,2 à 1°,4 (Simonnin) de 0°,2 à 1°,1 (Kappeler). Cet abaissement de température a son maximum vers cinquante minutes après le début de l'anesthésie (Kappeler). Arloing a montré que l'abaissement de température est surtout en rapport avec la durée de l'anesthésie. Ainsi l'éther, agent moins actif que le chloroforme, abaisse cependant davantage la température (*Acad. des sciences*, 1879).

D'après Arloing, lorsqu'on injecte du chloral, du chloroforme ou de l'éther dans les veines d'un animal, on observe ce qui suit : Le choral commence par ralentir progressivement le cœur et régularise les battements; le chloroforme surprend le cœur, accélère ses battements et rend les systoles plus brèves; l'éther agit de même, mais progressivement. Dans les périodes avancées de la narcose, l'éther comme le chloroforme ralentissent le jeu de cœur. L'éther et le chloral diminuent en outre la pression du sang dans le cœur droit, d'où la facilité de la circulation pulmonaire.

D'autre part, si au début, l'éther présente moins de dangers que le chloroforme à cause de l'action plus brusque (risque plus grand d'une syncope cardiaque) de ce dernier sur l'organe central de la circulation, l'éther à son tour devient plus dangereux dans une anesthésie soutenue. La syncope arrive plus inopinément avec lui qu'avec le chloroforme (Arloing).

Nous n'avons rien à dire de spécial touchant les *indications* ou *contre-indications* de l'éther comme anesthésique général. Celles-ci sont les mêmes que pour le chloroforme. Les contre-indications générales se tirent ordinairement des lésions qui peuvent frapper l'encéphale, le cœur et les poumons. Les maladies de ces organes importants augmentent les risques que toute anesthésie fait courir au patient. Nous ajouterons à ces contre-indications générales, l'alcoolisme aigu, l'anémie aiguë (résultant de grandes pertes de sang), l'adynamie profonde, l'algidité et la stupeur traumatiques, la névropathie avec tendance à la syncope, etc. Mais nous ne pouvons mieux faire que de renvoyer le lecteur à ce sujet, aux articles ANESTHÉSIQUES, CHLOROFORME et CHLORAL, en disant cependant ici qu'au lieu de la diète on a pu conseiller l'usage d'un réconfortant (biscuit et vin généreux) avant l'anesthésie pour éviter les accidents de l'anémie cérébrale et de la paralysie cardiaque (STÉFANIS et VACHETTA, *Ann. univ. d'Omodei*, 1880); que dans les opérations du nez, de la gorge et de la bouche, on a conseillé l'éthérisation la tête en bas. Nélaton, Rose, Verneuil, Trélat, Berger, Wolff, Bardeleben, Bœckel, Veiss, etc., s'en sont servi avec avantage dans l'opération de la staphylorraphie, de l'ouranoplastie et l'amputation du maxillaire (*Rev. méd. de l'Est*, juill. 1882).

Enfin, nous rappellerons en passant que la meilleure méthode à employer contre la syncope dans l'anesthésie est la *respiration artificielle*. Nous ajouterons pourtant que là où la respiration artificielle n'amenait rien, quelques gouttes de *nitrite d'amyle* versées sur un linge et placées sous le nez ont pu rappeler le patient à la vie (*British. Med. Journ.*, août 1877).

L'ÉTHÉRISATION PAR LA VOIE RECTALE. — Dernièrement on a pu proposer et essayer à l'Hôtel-Dieu de Lyon à l'instigation d'un médecin danois, Axel, les vapeurs d'éther qu'on fait dégager dans le rectum à l'aide d'un appareil fort simple (le flacon contenant l'éther est placé dans de l'eau, à 40° environ, l'éther bout et ses vapeurs se dégagent dans l'intestin à l'aide d'un tube) pour provoquer l'anesthésie générale. Au bout de peu de temps l'haleine sent manifestement l'éther. Ce procédé que Pirogoff avait déjà préconisé en 1847 aurait un grand avantage dans les opérations que le chirurgien pratique sur la face, et supprimerait la période d'excitation imputable à l'irritation des vapeurs d'éther sur la glotte dans l'anesthésie par les voies respiratoires. Mais en dehors qu'il n'amène que difficilement l'anesthésie confirmée (il faut pour cela des sujets bien disposés!) l'éther peut provoquer des accidents de tympanisme avec gêne respiratoire, des accidents syncopaux graves comme cela est arrivé à Poncet (de Lyon), etc., si l'écoulement des vapeurs n'est pas convenablement réglé, et d'autre part ces vapeurs ne sont pas sans irriter les parois de l'intestin. C'est pour obvier à ce dernier inconvénient qu'on a songé à les faire passer dans l'intestin, non plus en faisant bouillir l'éther, mais en le vaporisant à l'aide d'un violent courant d'air mu par une soufflerie. Ce ne sont là que des essais (Voy. CH. DEBIERRE, *Société de biologie*, avril 1884. — D. MOLLIÈRE, *Lyon médical*, mars 1884. — DUBOIS, *Soc. de biologie*, mai 1884. — PONCET, *Lyon médical*, juin 1884).

ANESTHÉSIE OBSTÉTRICALE. — Nous avons traité cette question ailleurs (Voy. ANESTHÉSIQUES et CHLOROFORME). Nous ne parlerons ici que des tentatives d'*éthérisation*.

C'est en 1847 que Simpson osa le premier employer l'anesthésie par l'éther dans les accouchements. Voici les conclusions qu'il présenta à ce sujet à la Société médicale d'Edimbourg : 1° les inhalations d'éther mettent plus ou moins les femmes en travail, à l'abri des douleurs qui accompagnent ce travail; 2° ce moyen ne diminue ni la force, ni la régularité des contractions; 3° celles-ci ne s'affaissent point après la délivrance; 4° la contraction des muscles abdominaux ne diminue pas pendant l'éthérisation si l'on a soin de frictionner le ventre; 5° l'éthérisation met non seulement la femme à l'abri de la douleur, mais aussi et jusqu'à un certain point à l'abri des accidents nerveux aussi graves pour le fœtus que pour elle; 6° l'éthérisation enfin ne paraît offrir aucun danger pour l'enfant.

Ces essais furent répétés à la suite de Simpson par Murphy, Lansdown, Protheræ Smith en Angleterre; par Skey, Kiehl, Siebold, Grenser, Halla en Allemagne; par Fournier, Deschamps, P. Dubois, Stoltz, Delmas, Chailly, Cazeaux, Roux, Villeneuve, Merle, Colrat en France. Les conclusions de Paul Dubois, présentées à l'Académie de médecine en 1847, sont analogues aux conclusions de Simpson.

Restent les indications. Eh bien, nous pensons avec Depaul et Pajot que dans un accouchement absolument normal on ne doit pas employer l'anesthésie à moins que la femme la réclame. Dans ces conditions, l'on ne donnera l'éther, comme on donne le chloroforme, que jusqu'à l'*anesthésie obstétricale* (Campbell) dans laquelle l'*analgésie* n'est jamais complète (PINARD, *Thèse d'agrég.*, 1878), mais qui n'en procure pas moins un apaisement heureux des douleurs sans restreindre les contractions de l'utérus.

Quant à l'*anesthésie chirurgicale* dans les accouchements en voici les indications : 1° quand les douleurs excitent fortement la parturiente, et que celle-ci, mue par une sensibilité exceptionnelle, s'agite et se

débat en criant sans écouter les conseils de l'accoucheur; 2° quand les contractions présentent une énergie et une fréquence inusitées; 3° en cas de spasme utérin avec stricture du col; 4° toutes les fois qu'on a une opération à pratiquer (application de forceps pour rétrécissement, versions, céphalotripsie, embryotomie, délivrance artificielle *quand il n'y a pas d'hémorragie*, reposition du cordon chez les primipares très sensibles, etc.); 5° dans l'éclampsie.

Il va sans dire que dans ces différents cas, l'anesthésie sera adaptée à la longueur et à la gravité de l'opération. Les contre-indications à l'anesthésie sont : 1° travail accompagné d'hémorragie abondante; 2° épuisement considérable de la parturiente avec faiblesse et petitesse du pouls; 3° affections des organes respiratoires, circulatoires et encéphaliques; 4° l'alcoolisme (Voy. A. Charpentier, *Accouchements*, t. I, p. 466, 1883. — Nægele et Grenser, *Accouchements*, p. 782, 1880).

Anesthésie locale. — Si, comme anesthésique général, le chloroforme est préférable à l'éther, il n'en est pas de même pour l'*anesthésie locale*. Là, l'éther recouvre toute sa valeur.

Pulvérisé à l'aide de divers instruments (pulvérisateurs de Richardson, de Junker, etc.) et ainsi projeté sur la peau, il provoque un refroidissement en s'évaporant qui, en quelques instants, donne lieu à des effets physiologiques remarquables.

En quelques secondes, on peut insensibiliser une certaine surface de la peau, et, si l'on continue les pulvérisations, on peut même arriver à congeler des parties profondément situées, la surface du cerveau par exemple, chez de petits animaux, dont le crâne n'est pas trop épais (Richardson, *Medical Times and Gazette*, 1868). L'anesthésie locale ainsi obtenue a été, et est très souvent mise à profit pour pratiquer de petites opérations (opérations sur les dents, phimosis, ongle incarné, épilation, ouverture de phlegmons, d'abcès, etc.). Rosbach les a aussi utilisés pour insensibiliser la muqueuse du larynx. En pulvérisant l'éther au-devant du cou, ce résultat est obtenu en deux minutes (*Wiener med. Press*, 1880).

On l'a même utilisé pour des opérations considérables, l'ovariotomie par exemple, où elle a sur l'anesthésie générale l'avantage de ne pas provoquer d'efforts de vomissements. Ce refroidissement ainsi obtenu par l'éther ne paraît pas, en général, exercer d'influence fâcheuse sur la marche des plaies. Quand il se présente des points gangreneux, c'est qu'on a poussé les pulvérisations trop loin. On doit s'arrêter aussitôt que la peau blanchit, et ce phénomène très appréciable survient en un clin d'œil, c'est le cas de le dire. Il faut alors s'arrêter et opérer.

On a employé, pour obtenir l'anesthésie locale, d'autres substances que l'éther pur, par exemple le bromure d'éthyle, un mélange d'éther et d'alcool, d'éther et de chloroforme, le chloroforme pur, le perchlorure de méthylène, et Brown-Séquard même a montré qu'on pouvait faire tomber des mammifères dans le sommeil anesthésique en laissant tomber du chloroforme ou du chloral sur leur dos; mais aucune ne vaut l'éther chimiquement pur, qui a l'avantage d'agir avec plus de rapidité et d'énergie, si ce n'est le bromure d'éthyle qui agit aussi vite, et qui de plus a le grand avantage de n'être pas inflammable, partant de permettre l'usage du thermocautère, ce que l'on ne peut faire avec l'éther sulfurique (Voy. Roux, *Thèse de Lyon*, 1879).

Rappelons au sujet de l'anesthésie locale par l'éther, qu'il faut éviter dans ces cas de se servir du thermocautère, le fer rouge pouvant enflammer l'éther et causer des accidents de brûlure plus ou moins graves.

Asepsie. — Richardson a proposé l'emploi de l'éther qu'il appelle *ozonisé* (solution d'éther dans le bioxyde d'hydrogène) pour faire disparaître les mauvaises odeurs et tuer les ferments morbides. Mais outre que cette substance s'altère très vite à la lumière et doit être employée en très grande quantité, elle a l'inconvénient de coûter fort cher, et peut-être, au surplus, n'est-elle pas aussi active comme antiseptique que Richardson l'a cru. Beaumetz a vu en effet (*Soc. de biologie*, 24 nov. 1883) que 4 et 5 p. 100 d'éther, s'ils arrivent à diminuer la respiration de la levure de bière (*Saccharomyces cereviciæ*), ne parviennent pas à la tuer. Il est donc probable que dans les mêmes proportions, l'éther serait insuffisant pour faire périr ou neutraliser les champignons morbigènes ou putrides. Or 4 à 5 p. 100 dans le sang serait une dose à coup sûr intolérable pour l'organisme.

Utilisation du froid que l'éther produit en s'évaporant. — 1° *Inflammations, Hernies étranglées, Anévrysmes, Angines, Brûlures.* — La réfrigération produite par l'évaporation de l'éther a été mise à profit pour diminuer des inflammations superficielles, telles que *érythème, érysipèle*, etc.; on a également recours à ce moyen pour faciliter la réduction des *hernies étranglées*, pour arrêter des *hémorragies*. Flavio Alessandri (de Casale), a rapporté six observations dans lesquelles l'éther sulfurique administré en inhalations, en lavements, et appliqué sur la hernie sous forme de compresses éthérisées, parvint à faciliter la réduction des hernies étranglées dans lesquelles il y avait déjà des vomissements, de la coprostase et un état d'angoisse extrême. A la suite de ce traitement, une certaine quantité de gaz se dégagea par l'intestin et la hernie se réduisit (Flavio Alessandri, *Il Raccoglitore medico*, 1875, n° 2, p. 47). Le même auteur à la suite de ces succès, fut amené à essayer le même moyen dans le *météorisme de la fièvre typhoïde*. Il en retira d'excellents résultats.

Récemment on a appliqué avec succès la réfrigération qu'engendre l'évaporation de l'éther à la curation d'un *anévrysme poplité*. (Voy. Gubler, *Leçons de thérap.*, p. 194, Paris 1877).

A la suite de Trousseau et de Guibourt, le docteur Guide Cavazzani (*Gazetta medica italiana, Provincie Venete, Gennaio*, n° 1, 1875) a employé avec le plus grand succès les badigeonnages de la solution tanno-éthérée-camphrée suivante dans l'*érysipèle*; celui-ci fut-il même phlegmoneux :

Camphre	1	gramme.
Tannin	1	—
Éther	8	—

On doit badigeonner toutes les trois heures les parties atteintes et au delà.

Le même auteur ajoute que cette solution est aussi très efficace dans les *brûlures* des premier et second degré. Elle empêcherait la formation des phlyctènes et apaiserait presque instantanément la douleur, si vive comme on le sait, dans ces accidents.

Dans les *angines*, les pulvérisations d'éther dans la gorge, plusieurs fois par jour, à l'aide de l'appareil Richardson ont donné de bons résultats au professeur Contato (*Rev. des sciences médicales*, 15 janvier 1883).

Sous leur influence, la température s'abaisse, l'état local s'améliore, les vaisseaux se contractent, le pharynx se déterge. Deux angines pseudo-membraneuses ont été traitées avec succès par cette méthode. Le traitement a le grand avantage de diminuer considérablement la douleur, condition qui permet d'alimenter plus facilement les malades (*L'etherizzazione nelle angine*, par BUFALINI RIVISTA. *Clin. di Bol.* n° 3, 1882).

Peut-être y aurait-il lieu de faire certaines réserves sur la nature de ces angines. En effet, il y a longtemps que Pinel et Alibert ont prétendu avoir radicalement guéri le croup par l'emploi des fumigations d'éther. Or, comme le dit Trousseau, il suffit de lire leurs observations pour se convaincre que ces deux médecins ont eu affaire au faux-croup, à l'angine striduleuse, affection dans laquelle on conçoit bien l'efficacité de l'éther.

Disons enfin, qu'on peut rationnellement émettre l'avis que les pulvérisations d'éther ne seraient pas inutiles dans certaines inflammations, celles de l'axe nerveux par exemple, myélites aiguës, méningites. Ce serait là un moyen de traitement antiphlogistique aussi rationnel que la glace sur le ventre en permanence dans le cas de péritonite aiguë.

2° *États spasmodiques.* — *Névroses.* — La réfrigération que procurent les pulvérisations d'éther ont pu aussi être utilisées avec avantage dans certains états spasmodiques et dans certains symptômes de différentes névroses. Il est en effet à retenir que l'éther, comme le dit Trousseau, unit les propriétés antispasmodiques aux propriétés des stimulants diffusibles. Il est non moins vrai, comme l'ajoute cet éminent médecin, que souvent, tous ces états vaporeux sous lesquels l'œil exercé du praticien sait déceler le syndrome hystérie, cèdent comme par enchantement à quelques gouttes d'éther ou à une cuillerée de sirop de cet agent. Mais avant d'aborder l'usage interne de l'éther comme antispasmodique, terminons son action dans son emploi à l'usage externe, sous forme de pulvérisations.

Le docteur Armaingaud (de Bordeaux) a pu vaincre trois cas d'*œsophagisme* rebelle de nature hystérique à l'aide des pulvérisations d'éther sur le cou. Le médicament n'agissait pas comme anesthésique général, car par ce dernier moyen l'auteur aurait échoué (*Journ. de méd. de Bordeaux*, 1880).

Dumont-Pallier, à l'aide de semblables pulvérisations, a pu obtenir l'anesthésie complète du bras avec diminution très notable de la sensibilité sur les parties correspondantes ou symétriques de l'autre bras. C'est montrer toute l'action de ces pulvérisations sur la sensibilité, et faire entrevoir les effets thérapeutiques qu'on peut être appelé à leur demander dans nombre d'accidents hystériques ou spasmodiques. Elles agissent pour ainsi dire à l'instar des métaux sur les hystériques. (*Soc. de biologie*, 30 nov. 1875).

Carlo Rigoni (*Il Raccoglitore medico*, 29-30 avril 1879, p. 397) a traité et guéri un cas de *spasme du nerf phrénique* au moyen des pulvérisations d'éther; Lubelski (de Varsovie) a procuré un soulagement immédiat à des *coquelucheux* en leur pulvérisant de l'éther le long du cou, sur le trajet des pneumogastriques (*Gaz. hebd.*, 1878). Le même médecin polonais a également retiré du même moyen d'excellents résultats dans la *chorée* en faisant les pulvérisations le long de la colonne vertébrale, dans les *vomissements incoercibles de la grossesse* à l'aide de pulvérisations faites à la région épigastrique et à la région correspondante de la colonne vertébrale, prolongées de trois à cinq minutes et renouvelées toutes les trois heures. Le succès serait presque constant et le soulagement immédiat (LUBELSKI, *Acad. de méd. de Belgique*, 13 févr. 1878, t. XII, p. 76).

Dujardin-Beaumetz obtint un succès à l'aide du moyen de traitement conseillé par Lubelski (*Soc. de thérap.* 27 mars 1878, et *Bull. de thérap.*, t. LXXXIV, p. 332, 1878). Il en obtint un autre dans un cas de *dyspepsie avec vomissements* (*Leçons de clin. thérap.*, t. I, p. 434).

Dans la *chorée*, les pulvérisations ont réussi également à Perroud (de Lyon); à Jaccoud, à Zimberlin, à Rose (de Lyon) en Angleterre, au docteur Mazade (Voy. FABRY, *Thèse de Paris*, n° 107, 1875. — RAFFAELE TESTA, *La clinica*, 30 avril 1875. — DE SEGUY, *Bull. de Thérap.*, CV, p. 118, 1883).

Henri Roger, Bergeron, Schutzenberger ont été moins heureux. Archambaud et Bucquoy les ont vu constamment échouer. (Voy. *Soc. de thérap.*, janvier 1879; F. LEBLANC, *Journ. de thérap. de Gubler*, t. VI, 1879, p. 257). La valeur des pulvérisations d'éther le long de la colonne vertébrale dans la chorée est donc encore en litige. Nous pouvons en dire autant des mêmes pulvérisations dans le *tétanos*.

Enfin, disons qu'on a pu préconiser les pulvérisations d'éther sur la région épigastrique dans le cas de *mal de mer*.

Mais ce n'est pas seulement sous forme de pulvérisations que l'éther a été employé dans les spasmes et différentes névroses; à l'intérieur il a donné lieu, dans beaucoup de cas, à des succès qui méritent d'être sommairement rappelés.

ÉTHER COMME ANTISPASMODIQUE. — Les névropathes, hommes ou femmes, souffrent souvent des flatulences et des palpitations. L'éther leur réussit fort bien, administré sous forme de *sirop* ou de *perles*. Les congestions subites et partielles, les inégales répartitions de la chaleur des mêmes sujets, se dissipent également dans la plupart des cas, grâce à l'éther. A lui seul, disent Trousseau et Pidoux (*Thérap.*, t. II, 421. Paris, 1870), il suffit pour faire cesser les douleurs atroces de l'*iléus spasmodique*, de même qu'il est donné avec succès dans la *gastrodynie*, le *vomissement convulsif*, la *toux nerveuse*, les *convulsions des enfants*, surtout celles qui arrivent pendant la dentition. L'éther a aussi à son actif des guérisons de l'*éclampsie puerpérale* (Voy. ROUX. *Quatre cas d'éclampsie puerpérale guéris par l'éthérisation et l'application des sangsues à la vulve pour rappeler les lochies* in *Bull. de thérap.*, t. LXXXIX, p. 218, 1874). Il partage d'ailleurs cette action avec les autres anesthésiques (Voy. CHLOROFORME et CHLORAL).

L'éther respiré réussit également dans l'*asthme*, dans l'*aménorrhée liée au spasme de l'utérus* (Pinel), dans les *pollutions nocturnes* dues à une imagination trop vive (Tissot). Son usage est habituel dans les *névralgies*, particulièrement dans les *gastralgies*, les *coliques*. Les atroces *douleurs spasmodiques de l'empoisonnement par l'ergot de seigle* sont bien calmées par l'ingestion et la respiration de l'éther.

L'éther fut employé dans la *coqueluche* dès 1853 par Fleetwood Churchill. — West a donné son appui à cette médication, mais en adjoignant le chloroforme et l'essence de térébenthine à l'éther.

Éther	60 grammes.	
Chloroforme	30	—
Essence de térébenthine	10	—

West fait respirer ce mélange à ses malades aussitô les prodromes de la quinte (West, *Leçons sur les maladies des enfants*. Trad. Archambault, p. 95). Cette méthode est peu usitée en France (Dujardin-Beaumetz, *Leçons de clin. thérap.* t. II, p, 441, Paris 1882).

L'éther n'est pas seulement un anodin, un antispasmodique, c'est aussi un stimulant diffusible puissant· Voyons cette nouvelle propriété.

De l'éther comme stimulant. — Il y a longtemps que l'on emploie les inhalations d'éther dans les menaces de *défaillances*, de *pamoisons*, de *syncope*. Mais ce n'est que depuis peu qu'on s'est bien appesanti sur toute la valeur excitante de cet agent dans le *collapsus* des maladies graves, des empoisonnements, ou des grands traumatismes opératoires ou autres.

Comme tel, c'est surtout sous forme d'injections sous-cutanées que l'éther a montré toute sa valeur et toute sa puissance.

Hecker, en Angleterre, Verneuil, en France, ont retiré un excellent résultat de ces injections dans le collapsus. Le professeur Verneuil recommande de marcher le thermomètre d'une main, la seringue de Pravaz de l'autre. On fait une première injection (la seringue entière) et si au bout d'une demi-heure, d'une heure, la température n'est pas relevée ainsi que le pouls, on recommence. La dose d'éther paraît pouvoir être portée très loin sans qu'il en résulte de dangers.

Le Dr Ortille (de Lille) a retiré un beau succès des injections d'éther dans un cas de commotion cérébrale suivie de collapsus. En cinq ou six minutes, le blessé avait vu son pouls se relever, sa chaleur remonter son trismus disparaître, sa connaissance revenir. (*Journ. de méd. et de chir. prat.* 1877, et *Bull. de thérap.*, t. XCII, p. 380, 1877).

Dupuy (*Des injections hypodermiques d'éther sulfurique et de leur application au traitement du choléra dans sa période algide*, in *Progrès médical*, 10, 17 et 24 décembre 1881; 7, 21 et 28 janvier, 11 février 1882) a bien montré toute la valeur des injections sous-cutanées d'éther pour relever la fréquence et l'énergie du pouls, pour relever la température et rehausser les fonctions du système nerveux abbattu. Pour Mlle Zénaïde Ocounkoff (*Des injections sous-cutanées d'éther*, Thèse de Paris, n° 217, 4 juin 1877) les injections hypodermiques d'éther, aux doses de 1 à 4 grammes élèvent la température, augmentent la tension vasculaire ainsi que la combustion organique (exagération des sécrétions, de la vapeur et des gaz expirés), et excitent les sens. L'éther, est pour Mlle Ocounkoff, un médicament dont l'emploi est indiqué dans les cas d'algidité, de prostration et de coma, bref dans tous les affaissements profonds de l'organisme, suite de maladies graves, typhus, choléra, etc., ou suite d'hémorragies abondantes.

Dans ce dernier cas cependant, elles seraient loin d'égaler la transfusion du sang, et du sang non défibriné surtout d'après Hayem (*De la valeur des injections sous-cutanées d'éther en cas de mort imminente par hémorrhagie. Acad. de méd.* 19 décembre 1882; et *Bull. de thérap.*, t. CIII, p. 529, 537, 1882.)

Chantreuil cependant a vu les injections d'éther ranimer les femmes dans cinq cas, à la suite d'hémorragie par insertion vicieuse du placenta, hémorragie qui plonge ordinairement les accouchées dans un état anémique aigu dans lequel elles succombent douze à quinze heures après la délivrance. Il les croit ainsi appelées à remplacer la transfusion du sang beaucoup plus grave et plus difficile (*Journ. de thérap.*, fév. 1878).

Le Dr Debierre (*Empoisonnement par l'ergotine Bonjean*, etc. *Bull. de thérap.*, t. CVI, p. 52, 1884) a également employé avec grand fruit les injections d'éther dans l'anhélation, le refroidissement et la faiblesse du cœur dans l'empoisonnement par l'ergotine. L'éther donne un coup de fouet au cœur frappé d'adynamie, réveille ses contractions, ouvre le système vasculaire, et avec un sang plus abondant, plus rapide, porte la chaleur à la périphérie, éveillant le système nerveux qui s'engourdit et qui tend à se paralyser. L'absorption en est rapide, et en quelques minutes le cœur et la chaleur animale sont considérablement relevés.

Barth (*Gaz. hebd.*, 17 décembre 1882, p. 801), a également montré l'utilité des injections d'éther dans la *pneumonie adynamique*, sur quatorze cas observés à la Pitié dans le service de Brouardel. Dardenne (de l'île Maurice) en a retiré d'excellents résultats associées aux injections de bromhydrate de quinine dans la *fièvre intermittente algide* (*Journ. de thérap. de Gubler*, t. VII, p. 582, 1880); Dupuy a indiqué toute leur valeur dans le collapsus de la *fièvre typhoïde* et du *choléra*.

Ces injections provoquent une douleur plus ou moins vive, qui peut persister plus ou moins longtemps, quelques semaines même, mais il est rare qu'elles donnent lieu à la tumeur emphysémateuse qu'ont vue Ortille (de Lille) et Luton (de Reims).

Arnozan (de Bordeaux) a signalé des symptômes de paralysie consécutifs aux injections d'éther dans les masses musculaires, en mettant en pratique le traitement de la variole de Ducastel. Ces paralysies offrent, d'après cet auteur, de très grandes analogies avec certaines paralysies périphériques, celles du facial par exemple : suppression ou diminution de l'excitabilité faradique, augmentation de l'excitabilité galvanique, réaction de dégénérescence, retour du mouvement volontaire avant celui de l'excitabilité faradique. Ces paralysies guérissent spontanément, mais l'application de courants galvaniques abrège considérablement leur durée. (*Journ. de méd. de Bordeaux*, 25 juin 1882, p. 529).

Revenons au traitement de la *variole* par la médication éthérée opiacée.

Dans une communication à l'Académie de médecine (30 août 1881), Ducastel annonça qu'en faisant une injection sous-cutanée d'éther matin et soir (la seringue de Pravaz entière), en donnant par jour de 0,10 à 0,20 d'extrait thébaïque et 20 gouttes de perchlorure de fer dans une potion gommeuse de 125 grammes, on obtenait l'avortement des fistules de la *variole*, sur les sujets vaccinés. Sur les sujets non-vaccinés, au contraire, les résultats ont été moins bons. Sur soixante-seize cas, treize malades sont morts, dont sept non vaccinés. — Marotte, rapporteur du travail de Ducastel, ne l'accueillit qu'avec scepticisme.

Dreyfus-Brissac a peut-être pu cependant depuis ébranler les doutes de Marotte. A l'aide de l'éther, de l'opium et de l'alcool (il abandonna le perchlorure de fer), administrés dès le début de la variole, ce médecin vit l'éruption subir un véritable arrêt de développement. Les papulles, si elles arrivent à devenir vésiculeuses, ne tardent pas à s'affaisser et à se raccornir. La

variole est transformée en varioloïde, et les accidents si graves des dernières périodes de la maladie sont évités (Dreyfus-Brissac, *Gaz. hebd.*, 11 août 1882).

Craignant, à tort ou à raison, les injections sous-cutanées d'éther, trouvant le perchlorure de fer inutile, Pécholier (*Un cas d'avortement de la variole au moyen de la médication éthérée-opiacée. — Bul. de thérap.*, t. CIV, p. 349-355, 1883), a réduit le traitement préconisé par Ducastel à la formule suivante et a également réussi à faire avorter la variole :

Éther sulfurique........ } Laudanum de Rousseau. }	ââ	30 gouttes.
Potion gommeuse........	....	150 grammes.

A prendre dans les vingt-quatre heures.

Tels sont les résultats, à coup sûr encourageants, du traitement de la variole par la médication éthérée opiacée. Mais comment cette médication agit-elle ? A-t-on reconnu jusqu'ici à l'opium et à l'éther des propriétés antifermentescibles capables d'annihiler la zymase, le virus-ferment qui paraît bien être la cause de la variole ? A cette question, point de réponse à faire aujourd'hui (Voy. Bucquet, *Traité de la variole par la médication éthérée opiacée*, Paris, 1883).

Choléra. — Trousseau et Pidoux (*loc. cit.*, p. 423) rapportent qu'ils ont eu beaucoup à se louer du sirop d'éther dans le choléra épidémique, à la dose d'une cuillerée à bouche toutes les heures, administré concurremment avec la glace et une boisson légèrement excitante, l'infusion de menthe par exemple. A l'aide de ce traitement, Trousseau a pu obtenir de salutaires réactions.

G.-A. Richter a également obtenu de bons effets de ce moyen si simple, dans le typhus. Nous pouvons ajouter que l'éther peut rendre les mêmes services dans tous les genres de collapsus, surtout si on aide à son action réchauffante par celles des fortifiants, des toniques et des alcooliques. — Féréol, chez plusieurs typhiques dans un état ataxo-adynamique des plus graves avec syncope inquiétante et prolongée, Moutard-Martin dans un cas de choléra très grave obtinrent des succès éclatants à l'aide des injections sous-cutanées d'éther (*Soc. de thérap.*, 24 mai 1882). De même dans l'anémie grave, à la suite des hémorragies abondantes, etc.

L'éther comme cholélithiasique. — On sait que Durande, Sœmmering, Richter, ont prôné l'éther dans la lithiase biliaire, en se fondant sur ses propriétés dissolvantes des matières grasses et résinoïdes, et tout particulièrement de la cholestérine. Mais c'est là une vue de l'esprit complètement illusoire. Il faudrait pour obtenir la liquéfaction des calculs biliaires des doses énormes d'éther qui ne pourraient être tolérées.

Mais est-ce à dire que l'éther soit tout à fait inutile dans les cas de calculs biliaires? Nullement. On sait que la présence de ceux-ci provoque des spasmes douloureux des canaux biliaires. L'éther, s'il n'agit pas pour désagréger et liquéfier le calcul, pourrait bien agir pour calmer la colique hépatique.

L'éther comme dissolvant des bouchons cérumineux. — En vertu de ses propriétés dissolvantes des matières grasses, l'éther est utilement employé pour dissoudre les amas de cérumen du conduit auditif externe. Il a pu ainsi guérir des bourdonnements fort incommodes et des surdités plus ou moins prononcées.

L'éther comme vermifuge. — L'éther a pu être utilisé comme anthelmintique et vermifuge. Il a alors deux buts : provoquer une sédation du tube digestif qu'il rend plus tolérant pour les médicaments destinés à tuer le parasite; intoxiquer en outre les vers eux-mêmes (Gubler).

Voici le traitement tænifuge de Bourdier :

Prendre le matin, à jeun, 4 grammes d'éther sulfurique dans un verre de forte décoction de fougère mâle; une heure après, le ver étant supposé assoupi par l'action anodine de l'éther, on avale 60 grammes d'huile de ricin pour le chasser hors du ventre. Quand le tænia est dans l'estomac, dit Bourdier, le succès est certain. Si l'on suppose qu'il est dans l'intestin, on l'enferme entre deux liquides éthérés : la potion précédente et un lavement avec 8 grammes d'éther; puis on administre le purgatif expulseur. Sur quatorze cas, Bourdier obtint douze succès à l'aide de ce remède.

L'éther comme adjuvant du traitement de la perniciosité par la quinine. — D'après le docteur Burdel (de Vierzon), la perniciosité ou ce qu'il appelle l'*anévrosthémie tellurique* ne s'accompagne pas toujours de fièvre. Elle peut se montrer sous forme de délire ou sous forme d'engourdissement profond. Dans ces cas, il est urgent de lancer dans la circulation qui s'éteint le médicament héroïque de façon qu'il agisse vite. Burdel se sert pour cela de l'éther. Il fait dissoudre 0gr,30 de quinine dans 1 gramme d'éther et l'injecte sous la peau. Il recommence ainsi de quatre à six fois. Le pouls se relève, la chaleur remonte, le sujet reprend ses sens..., et le tout se termine rapidement.

Mais, dans ces conditions, Burdel accorde-t-il bien à l'éther ce qui lui revient? Nous doutons fort, pour notre part, qu'une injection sous-cutanée de sulfovinate de quinine ou de chlorhydrate, mais injection non éthérée, qui, bien qu'introduisant aussi rapidement dans la circulation le contre-poison tellurique que l'injection éthéro-quinique, ait le même succès que l'injection à l'éther quinique.

Il ne faut pas oublier, en effet, comme nous avons cherché à l'établir plus haut, quelle valeur possèdent les injections sous-cutanées d'éther contre les différents collapsus. L'auteur paraît cependant avoir obtenu des succès en se servant d'eau alcoolisée ou d'eau-de-vie au lieu d'éther. Mais pas de doute que ses succès n'aient pas été aussi éclatants qu'avec l'éther, puisqu'il n'a plus recours qu'à celui-ci. D'où il est légitime, pensons-nous, d'accorder une large part dans le succès à l'éther lui-même, à l'éther, stimulant diffusible, capable de rehausser la circulation et susceptible de ramener la chaleur et avec elle le souffle de la vie. Quoi qu'il en soit, le moyen de traitement des accidents pernicieux de la malaria indiqué par Burdel n'est pas à oublier le cas échéant. Il permet de ne plus attendre la dernière phase d'un accès ou l'apyrexie pour administrer la quinine, et en outre, il ajoute par l'éther un puissant moyen d'action contre l'affaiblissement de l'organisme à un moment donné (Voy. Burdel, *Comm. à l'Académie de médecine*, 1880).

Éther en injections dans les loupes. — Vidal a montré qu'une injection d'éther de cinq à dix gouttes, suivant la grosseur des loupes, faisait suppurer celles-ci au bout de quatre ou cinq injections (une par jour) et les guérissait sans opération, de même que fait le morceau de bois de Le Fort trempé dans l'acide azotique monohydraté et enfoncé dans la tanne (Marcel Lermoyer, *Bull. de thérap.*, t. CV, p. 454, 1883).

De l'éther pour favoriser la tolérance de l'huile

DE MORUE. — D'après certaines communications faites à la Société de thérapeutique de New-York (*Méd. Times and Gaz.*, 8 novembre 1879), l'association de l'éther à l'huile de foie de morue, dans la proportion de 0gr,55 pour 15 grammes d'huile, permettrait, dans la grande majorité des cas, de faire tolérer l'huile de morue à des personnes qui, auparavant, n'auraient pu la supporter. On peut aussi réussir en faisant prendre l'éther un quart d'heure ou une demi-heure après l'huile (Voyez aussi : *Journ. de thérap.*, t. VI, p. 690, 1879).

INJECTIONS D'ÉTHER DANS LA SCIATIQUE ET LE LUMBAGO. — Des injections sous-cutanées d'éther unies à l'administration d'une mixture composée d'une infusion de gentiane (32 grammes) et salicylate de soude (25) et donnée toutes les deux heures auraient procuré de bons résultats à certains médecins (*British Med. Journ.* mars 1883).

INJECTIONS D'ÉTHER DANS LES ABCÈS OSSIFLUENTS. — Le professeur Verneuil a retiré des résultats très encourageants d'une méthode qui consiste à vider l'abcès ossifluent par aspiration, puis d'y injecter à autant de reprises que cela est nécessaire une dissolution d'iodoforme dans l'éther.

Éther sulfurique	100	grammes.
Iodoforme	5	—

La quantité injectée n'a jamais dépassé 20 grammes. Après l'injection la poche se gonfle, puis elle s'affaisse peu à peu et l'organisme se relève. C'est là un procédé de traitement digne d'être utilisé dans ces sortes d'abcès, ordinairement si dangereux. (*Semaine médicale*, fév. 1884).

Disons enfin que l'éther a pu servir à poser des ventouses. Il suffit d'en laisser tomber une goutte ou deux dans le verre à ventouse et de présenter celui-ci à la flamme d'une bougie : le feu se met dans le verre. Il suffit de l'appliquer sur la peau.

Mode d'administration et doses. — Quand on veut endormir un malade avec l'éther avant de l'opérer, il faut prendre les précautions que nous avons indiquées aux articles ANESTHÉSIQUES et CHLOROFORME. Il faut en outre, éloigner tout corps incandescent qui pourrait enflammer l'éther, substance éminemment volatile et combustible.

Généralement, on administre ce médicament par la bouche, soit sous forme de quelques gouttes versées sur un morceau de sucre, soit et mieux sous forme de *sirop* ou de capsules gélatineuses renfermant l'éther, et dites *perles d'éther*. On trouvera la formule du sirop d'éther et des perles d'éther à la PHARMACOLOGIE (Voyez plus haut). La quantité ordinairement administrée varie de 2 à 6 grammes par jour.

On se sert aussi très souvent comme antispasmodique d'un mélange à parties égales d'éther et d'alcool à 85° ou 90° auquel on a donné le nom de *Liqueur d'Hoffmann*.

On ajoute cette liqueur à un grand nombre de préparations, infusions théiformes, juleps, potions, aux doses de 1 à 2 grammes *pro dosi*, 6 à 8 grammes *pro die*.

POTION ANTISPASMODIQUE

Eau	100	grammes.
Sirop de fleurs d'oranger	15	—
Sirop diacode	20	—
Éther	2	—

A prendre par cuillerées toutes les heures.

En lavements, l'éther se donne aux doses de 2 à 10 grammes.

Pour les injections hypodermiques, on s'en sert pur.

ÉTHIOPS MINÉRAL. C'est le sulfure noir de mercure (Voy. MERCURE).

ÉTHIOPS VÉGÉTAL. C'est le charbon du *fucus vesiculosus* (Voy. ce mot).

ÉTHUSE. Voy. CIGUË (PETITE).

ÉTHYLAMINE. Ammoniaque composée obtenue par substitution du radical éthyle C^2H^5 à un atome de l'hydrogène basique de l'ammoniaque AzH^3. L'éthylamine C^2H^7Az est un liquide incolore, à odeur fortement ammoniacale; elle n'est pas utilisée en médecine mais pourrait l'être au même titre que la triméthylamine et les autres ammoniaques composées.

ÉTHYLATES. On désigne sous ce nom des combinaisons assez curieuses obtenues par réaction d'un métal sur l'alcool, pour obtenir une base analogue aux hydrates mais dans lesquels une partie de l'hydrogène basique est remplacé par le radical éthyle jouant le rôle de métal composé. Un de ces corps, l'*éthylate de sodium* a été employé en médecine. On l'obtient en faisant réagir le sodium sur l'alcool :



$$2C^2H^5,OH + 2Na = 2C^2H^5,NaH + H^2.$$

Il se dégage de l'hydrogène et il dépose des lamelles blanches d'éthylate de sodium ayant les propriétés caustiques de la soude mais à un degré supérieur. L'action est lente mais continue. Ces propriétés caustiques ont été essayées par Brunton en Angleterre et Testa en Italie contre le nævus et pour la destruction des tumeurs (*Lancet*, 1878, p. 625. — *La Scuola med. napolitana*, 1879, p. 171. — *Bull. de thérap.*, t. XCVI, p. 188 et t. C, p. 192).

EUCALYNE. Substance sucrée extraite de la manne d'Australie par fermentation du mélitose. Cette manne provient de certains eucalyptus (Voy. ce mot).

EUCALYPTÈNE. Voy. EUCALYPTUS.

EUCALYPTOL. Voy. EUCALYPTUS.

EUCALYPTUS. Les Eucalyptus appartiennent à la famille des *Myrtacées*, à la tribu des *Leptospermées*, et à la sous-tribu des *Eucalyptées*, qu'ils constituent avec le genre *Angophora*. Cette sous-tribu est caractérisée par un calice gamosépale, tronqué supérieurement, entier ou très rarement découpé en quatre petites dents courtes et distantes. Corolle formant une coiffe, se détachant circulairement par sa base, tombant d'une seule pièce à l'anthère, et se divisant rarement en plusieurs segments. Étamines très nombreuses, à anthères versatiles. Ovaire infère à plusieurs loges pluriovulées. Fruit capsulaire enchassé dans le réceptacle, s'ouvrant à son sommet suivant la ligne médiane des loges (H. BAILLON, *Hist. des plantes*).

Le nom d'Eucalyptus imposé à ce genre par suite de la disposition du calice et de la corolle vient de deux

mots grecs Eυ, bien, Καλοπτος, couvert. Ce genre renferme environ cent cinquante espèces, parmi lesquelles la plus connue est l'*E. globulus* ou gommier bleu d'Australie.

E. globulus. LABILLARDIÈRE. En 1792, le botaniste Labillardière, qui faisait partie de l'expédition envoyée par l'Assemblée nationale pour rechercher les traces de La Pérouse, découvrit en longeant la terre de Van Diemen ou Tasmanie, des forêts d'un arbre fort élevé auquel il donna le nom d'Eucalyptus globulus. En 1804, Guichenot rapporta d'un voyage en Australie un certain nombre d'échantillons de divers Eucalyptus. Mais ces arbres n'étaient en Europe qu'un objet de curiosité botanique, cultivés seulement dans les serres des jardins.

« On ne connaitrait pas aujourd'hui ces plantes dans notre pays sans l'énergique et patiente initiative de P. Ramel, auquel on voudrait bien en vain enlever le mérite d'avoir propagé et fait élever chez nous des *E.*



Fig. 445. — Rameau fleurs d'Eucalyptus globulus. (Coupe verticale d'un des fruits) (de Lanessan).

globulus et bien d'autres espèces. Sans doute, on avait parlé de ces plantes avant lui; mais qui les connaissait en dehors des serres où elles languissaient méconnues, et qui aurait songé à les employer et à en populariser l'usage ? C'est une œuvre vraiment humanitaire et patriotique dont il serait odieux de se montrer jaloux » (H. Baillon, *Hist. des plantes*, Note 2, p. 343).

Grâce à ses efforts patients et désintéressés, l'Eucalyptus est aujourd'hui répandu non seulement dans toute la zone littorale de la Méditerranée, en Provence, en Corse, en Algérie, en Italie, en Espagne, en Egypte, mais encore au Sénégal, à la Réunion, au cap de Bonne-Espérance, au Brésil et dans l'Indo-Chine. Dans les régions plus septentrionales il ne peut supporter la rigueur de nos hivers.

L'Eucalyptus croît en abondance en Australie dans les vallées et sur les versants humides des montagnes boisées depuis Apollo-bay jusqu'au delà du cap Wilson. De là il s'étend en petits massifs isolés jusqu'aux montagnes dites *Buffalo-rouge*. Il s'élève à des altitudes plus froides dans la région méridionale de la Tasmanie, mais on le trouve aussi dans les vallées parcourues par les rivières d'Aspley et de Douglas, ainsi que sur la côte orientale et à l'île Flindois, dans le détroit de Banko.

Sur les collines du littoral où il est constamment battu par les vents il ne forme que des arbrisseaux touffus. Mais, dans les lieux abrités, il atteint des dimensions considérables. Les individus âgés de cent ans environ ont une hauteur de 60 à 70 mètres et il n'est pas rare d'en trouver de 100 mètres et de 28 à 30 mètres de circonférence à la base. Les grosses branches ne commencent guère au-dessous de 30 mètres et quelquefois même à 60 mètres.

Sa croissance est si rapide, même au dehors de son habitat ordinaire, qu'on a pu voir, à Alger, l'un d'entre

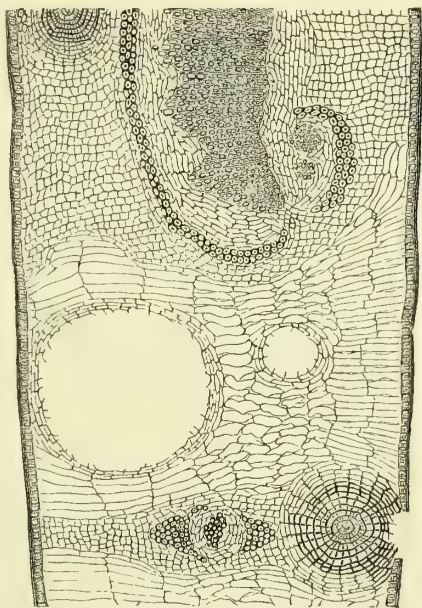


Fig. 446. — Coupe transversale d'une feuille d'Eucalyptus. (De Lanessan).

eux croître de six mètres environ par saison ; et, malgré cette prodigieuse rapidité de croissance, cet arbre n'en fournit pas moins un bois d'une solidité remarquable.

Les couches corticales externes tombent régulièrement, comme chez le platane, en mettant à nu les couches internes.

Les feuilles sont persistantes et présentent un caractère de dimorphisme fort remarquable. Lorsque l'arbre est jeune elles sont opposées, placées horizontalement comme les feuilles de la plus grande partie des arbres, sessiles, ovales, cordées à la base, obtuses au sommet, à bords entiers. Elles sont longues de 15 centimètres environ et larges de 4 à 8 centimètres à la base. Quand elles sont jeunes, elles sont colorées en vert bleuâtre et recouvertes d'une pruine blanchâtre. Plus tard elles deviennent coriaces et prennent une teinte jaunâtre.

Quand l'arbre est plus âgé, les feuilles revêtent une apparence et une disposition toute différente. Elles

sont non plus opposées, mais alternes, falciformes et lancéolées. De plus au lieu d'être horizontales, elles prennent par suite de la torsion du pétiole une position verticale ou oblique par rapport à la branche; elles jouent au vent comme les feuilles du tremble. C'est cette disposition, qui se retrouve du reste dans les feuilles d'acacia et d'un grand nombre d'autres plantes d'Australie, qui donne aux forêts d'Eucalyptus un aspect particulier et des plus étranges. La lumière passe ainsi en plus grande quantité à travers le feuillage et on a pu dire avec quelque exagération qu'on avait ainsi des forêts sans ombre.

Ces feuilles sont coriaces, rigides, longues de 20 centimètres sur 5 centimètres de largeur à la base, à bords entiers un peu repliés de manière à former un bourrelet autour du limbe. Elles présentent un grand nombre de ponctuations pellucides produites par des glandes remplies d'oléo-résine.

Les fleurs blanches, solitaires ou réunies par deux ou trois dans l'aisselle des feuilles, sont sessiles, hermaphrodites, régulières et présentent un réceptacle très concave, épais, ligneux, muni d'arêtes longidudinales, inégales, irrégulières. Le réceptacle prend une forme à peu près quadrangulaire, due à la saillie d'un nombre égal d'arêtes, qui s'étendent sur toute sa longueur et entre lesquelles se trouvent d'autres, moins prononcées et moins étendues. Sa face externe est recouverte d'une pruine blanche très adhérente. Son bord supérieur est irrégulier, a quatre dents répondant aux quatre arêtes principales. Les autres dents plus petites correspondent aux quatre arêtes secondaires.

Les quatre dents représentent un calice très réduit, à quatre sépales.

Le calice est surmonté d'un couvercle conique, rugeux, épais, représentant une corolle à pétales soudés, et couvert également d'une pruine blanchâtre. C'est ce couvercle qui a valu au genre Eucalyptus le nom qu'il porte.

A la floraison, cet opercule se sépare au niveau de sa base en une seule pièce et se détache.

Les étamines extrêmement nombreuses (900 à 1200) sont réunies à leur tour en un tube très court, épais, dur, brunâtre, d'où s'élèvent des filets staminaux, filiformes, très grêles, infléchis dans le bouton, beaucoup plus longs que la corolle, étalés après la floraison et jaunes. Les anthères très petites sont ovoïdes fixées par le milieu de leur face dorsale, versatiles, biloculaires, introrses et déhiscentes par deux fentes longitudinales.

En dedans de l'androcée, le réceptacle se renfle en un disque à bord supérieur irrégulier et aminci qui entoure la base de l'ovaire et séparé de la base de l'androcée par un sillon circulaire.

Le gynécée est formée d'un ovaire infère à quatre loges alternes avec les sépales. Dans chacune d'elles se trouvent un grand nombre d'ovules anatropes, insérés dans leur angle interne. Le style est court, cylindrique et à stigmate à peine atténué.

Le fruit, que Labillardière comparait pour sa forme à un bouton d'habit, d'où le nom de *globulus* donné à l'espèce et qui représente plutôt une petite urne, est globulaire ou tubulaire, presque ligneux, déhiscent, en autant de valves qu'il y a de loges et surmonté par le style persistant.

Les graines sont noires, extrêmement petites (d'après Mueller il en faut 10 000 pour faire une once) nombreuses, anguleuses, et irrégulièrement comprimées. L'embryon dépourvu d'albumen est formé de deux cotylédons larges, cordés, bilobés ou bipartites et d'une radicule courte et droite.

De Lanessan (*Notes botaniques de l'histoire des drogues*, de Flückiger et Hanbury), auquel nous empruntons la plus grande partie de cette description botanique, a donné une étude très complète des feuilles de l'*E. globulus*.

Il a constaté que les glandes à oléo-résine qu'elles renferment, présentent la même structure que celle du citron, du jaborandi, c'est-à-dire « une cavité arrondie ou ovoïde qui sert de réservoir à l'oléo-résine, deux ou trois couches concentriques de cellules aplaties qui secrètent cette oléo-résine et dont les parois se détruisent peu à peu, du dedans en dehors, pour former la cavité, à mesure que les plus externes se segmentent pour produire une nouvelle couche plus extérieure de cellules sécrétantes. »

Propriétés. — La rapidité extrême de la croissance de l'Eucalyptus et la grande quantité d'eau qu'il absorbe par ses racines l'on fait employer pour dessécher les marécages et assainir ainsi des localités abandonnées depuis longtemps. De là le nom d'arbre destructeur de la fièvre, qui lui a été donné.

De plus les émanations odorantes de ses feuilles paraissent avoir une influence désinfectante et antiseptique sur les miasmes paludéens, influence qui serait due, d'après Kingzetti à la formation sous l'influence de l'air et de l'humidité de peroxyde d'hydrogène et d'acide camphorique par suite de la décomposition de l'huile volatile, le premier possédant une propriété désinfectante et le second un pouvoir antiseptique.

Les essais qui ont été faits en Algérie, en Espagne, à Cuba, en Italie paraissent avoir donné à ce point de vue les meilleurs résultats

L'écorce superficielle qui se détache annuellement renferme assez de tannin pour pouvoir être utilisée dans la tannerie.

L'écorce non caduque peut être utilisée dans la fabrication du papier et du carton. Mais il faut remarquer que le lieu de provenance exerce une influence considérable sur la quantité de tannin contenue dans l'écorce car, d'après Cloëz, on en a trouvé à peine dans les eucalyptus nés à Paris, tandis qu'en Égypte, Maillard de Marafy l'a trouvé en grande quantité. Les feuilles elles-mêmes, d'après cet auteur, pulvérisees à la manière des Sumacs, lui ont donné, à la dose du sumac de Sicile, le meilleur du commerce, des noirs intenses sur coton et sur laine.

Les seules parties de la plante employées en médecine sont les feuilles.

Von Mueller a montré que les cendres du bois renferment une grande quantité de potasse. Aussi tandis que l'érable et l'orme, qui sont incinérés en Amérique comme étant les arbres dont les cendres donnent la plus grande proportion de potasse, n'en renferment que 10 p. 100, celles de l'Eucalyptus en renferment 21 p. 100.

Composition chimique des feuilles. — En 1867, le docteur Sicard présenta à l'Exposition universelle divers produits tirés des feuilles de l'*E. globulus* entre autres une eau distillée, une huile essentielle, et une gomme de couleur jaune.

Cette étude fut reprise par Cloëz, en 1870, et c'est surtout à lui que nous devons ce que nous connaissons de l'essence d'Eucalyptus globulus. En distillant les

feuilles avec de l'eau, à la façon ordinaire, on obtient une huile essentielle très fluide présentant une légère coloration jaune et exhalant une odeur qui tient à la fois de celle du camphre, de la térébenthine et de la cassie. Cette essence, soumise à la distillation, commence à bouillir vers 170°, puis la température s'élève rapidement à 175° et reste stationnaire jusqu'à ce que la moitié environ ait distillé. A partir de ce point, une partie de l'essence passe entre 188° et 190° et à la fin de l'opération une petite quantité passe à 200°.

Cloëz s'est surtout occupé du liquide qui distille entre 170° et 175° Il le purifie en le mettant en contact successivement avec la potasse solide et le chlorure de calcium fondu, et en distillant il obtient un liquide entrant régulièrement en ébullition à 175°. Il lui donna le nom d'*Eucalyptol* et lui attribua la formule $C^{12}H^{20}O$.

Ce composé présente une densité de 0.905 à + 8°.

Sa densité de vapeur = 5.92. Pouvoir rotatoire dextrogyre $a = + 10.48$, longueur 100 millimètres. Il ne se congèle pas à — 18°. Il est très peu soluble dans l'eau mais soluble dans l'alcool et sa solution très diluée a une odeur comparable à celle de la rose. Aspiré par la bouche, à l'état de vapeur, mélangé avec l'air, il produit une sensation de fraîcheur fort agréable.

L'acide azotique l'attaque lentement en donnant naissance à un acide cristallisable.

Distillé sur l'anhydride phosphorique, l'eucalyptol donne un hydrocarbure $C^{12}H^{18}$ qui ne diffère de l'Eucalyptol que par H^2O en moins. C'est l'*Eucalyptène.*

Après avoir examiné les caractères de l'eucalyptol, Cloëz tire les conclusions suivantes : « En résumé, d'après sa composition et ses propriétés chimiques, on devrait le placer à côté du camphre du Japon, dont il est l'homologue. Ses dérivés peuvent aussi être comparés à ceux du camphre; mais si l'on considère les propriétés physiques des termes correspondants des deux séries, on trouve une anomalie qui n'existe pas pour les composés réellement homologues. »

D'après les travaux de Faust et Homeyer, ces anomalies s'expliqueraient en ce que l'eucalyptol de Cloëz n'est pas une espèce distincte mais bien un mélange de térébenthine et de cymène, ne renfermant pas d'oxygène, mais en absorbant rapidement à l'air et se résinifiant. La plus grande partie de l'essence serait un térébenthène $C^{10}H^{16}$, bouillant entre 171° et 174°, s'oxydant sous l'influence de l'acide nitrique et donnant des acides paratoluique et téréphtalique. Lorsqu'on traite l'essence par l'acide sulfurique concentré qui polymérise la térébenthine, qu'on ajoute de l'eau et qu'on distille, on obtient un corps inattaquable par l'acide sulfurique et qui présente tous les caractères du *cymène.*

La quantité d'essence brute fournie par les feuilles d'eucalyptus varie, suivant le climat, l'âge de l'arbre, l'époque de la récolte, etc. Ainsi d'après Cloëz les feuilles fraîches d'un arbre, atteint à Paris par le froid, ont donné 2.75 p. 100 d'essence. Des feuilles sèches récoltées à Hyères depuis un mois ont donné 6 p. 100 et des feuilles sèches de Melbourne, conservées pendant cinq ans ont donné 1,5 p. 100.

Outre l'essence, les feuilles renferment comme nous l'avons vu des acides tannique et gallique.

Brun désigne sous le nom d'*eucalyptine* une substance retirée par lui des feuilles, et qu'il considérait comme un alcaloïde. D'après Rabuteau cet alcaloïde n'existe pas, mais, par contre, en évaporant doucement l'alcool d'eucalyptus et ajoutant de l'eau il a obtenu une résine jaunâtre noircissant à l'air et se dissolvant dans les alcalis.

L'E. globulus produit une gomme-résine qui a été peu étudiée jusqu'à présent. On la trouve dans le tronc des arbres de tout âge, en dépôts plus ou moins abondants, dans des cavités allongées dans le sens du bois où elle s'épaissit peu à peu et se prend en masses solides et friables. On pourrait l'obtenir à l'état liquide en faisant des incisions au tronc.

« On trouve du reste autant de gommes-résines que d'espèces d'eucalyptus. A l'état solide elle se présente sous forme de petites masses anguleuses, parfois striées. Leur couleur la plus habituelle est le rouge brun foncé, tantôt veiné de jaunâtre ou de vert olive et d'un aspect terne, tantôt d'une très belle nuance rouge uniforme, transparente et à reflets brillants. On trouve assez souvent des morceaux noirs et opaques. Une dessication complète au bain-marie leur fait perdre environ 15 p. 100 de leur poids. Les morceaux présentent alors une cassure vitreuse; ils sont excessivement friables et se laissent facilement pulvériser. Leur saveur est styptique mais sans amertume. Cette gomme-résine colore la salive en rouge et adhère sous la dent.

» A l'état liquide, ces gommes-résines sont visqueuses comme de la mélasse et ne diffèrent de celles qui ont subi la dessication qu'en ce qu'elles contiennent une certaine quantité d'eau, susceptible d'être expulsée au bain-marie.

» Toutes ces substances ne sont pas également solubles dans l'eau; dissoutes elles ont une réaction acide au tournesol. Avec l'acétate de plomb il se forme un précipité abondant et gélatineux, et avec les sels de fer des précipités verts ou noirs. Les acides minéraux déterminent un épais dépôt floconneux » (Raveret-Wattel, *L'Eucalyptus.*)

On trouve aussi sur certains eucalyptus deux variétés de manne qui n'offrent jusqu'à présent aucun intérêt en médecine.

Nous en reparlerons du reste à l'article Manne.

Pharmacologie.

Poudre de feuilles d'eucalyptus globulus. — Faites sécher les feuilles. Pulvérisez par compression. Passez au tamis de crin. Rejetez le résidu ligneux.

Doses 4, 8, 12 et 16 grammes par jour en quatre prises.

Mode d'administration. Opiat. Pain azyme.

INFUSION

Feuilles sèches	20
Eau bouillante	1.000

EAU DISTILLÉE

Distillez à la façon ordinaire et séparez l'excès d'essence par le filtre mouillé. Les alambics contractent une odeur d'Eucalyptus tellement tenace qu'on ne peut s'en servir de longtemps.

ALCOOLATURE

Feuilles fraîches	1
Alcool à 90°	1

Contusez les feuilles. Ajoutez l'alcool. Faites macérer pendant dix jours. Passez, exprimez, filtrez.

Dose 10 à 50 grammes.

SIROP

Feuilles sèches d'Eucalyptus	100
Eau distillée bouillante	1500
Sucre blanc	Q. S.

Versez l'eau bouillante sur les feuilles, laissez infuser pendant six heures en vases clos; passez avec expression, laissez reposer, décantez. Ajoutez le sucre dans la proportion de 108 grammes pour 100 de colature. Portez rapidement à l'ébullition et passez (Codex).

TEINTURE

Feuilles d'Eucalyptus	100
Alcool à 80°	500

Faites macérer en vase clos pendant dix jours en agitant de temps en temps. Passez avec expression, filtrez (Codex).

Action physiologique. — L'essence oxygénée de l'*Eucalyptus globulus*, aussi appelée *Eucalyptol*, produit sur l'économie animale une action assez semblable à celle de l'essence de térébenthine (Griubert, Gubler, Binz, Siegen, Grisar, Schläger).

L'eucalyptol possède des propriétés antifermentescibles et antiputrides au moins aussi prononcées que celles de la quinine. D'une saveur amère, aromatique et brûlante, il provoque de la cuisson en passant dans l'arrière bouche, et de la chaleur à l'estomac. Si on en porte la dose de 1 à 2 grammes, il donne alors lieu à un malaise épigastrique, à des renvois odorants rappelant bien son origine et sa présence, à des troubles digestifs; et même à des phénomènes de stimulation générale qui, chez certaines personnes peuvent s'accuser en un léger mouvement fébrile fugace (Gubler).

A dose plus élevée, c'est-à-dire à des doses dépassant 3 et 4 grammes, il amène de la céphalalgie congestive, du malaise général, des phénomènes d'ivresse, de la prostration intellectuelle, état qui survenait déjà chez Siegen à la dose de 3gr,50 d'eucalyptol (*Bonner Dissert.*, 1873). A ce tableau, si la dose d'eucalyptol est suffisante, vient s'ajouter de la somnolence, de l'affaiblissement des réflexes et de la respiration; enfin les battements du cœur diminuent de force (Schläger, *Gottinger Dissert*, 1874), la pression sanguine s'abaisse comme le tracé pris au sphygmographe l'indique (Gubler), et la température subit une diminution très notable.

L'essence d'Eucalyptus laisse intacte l'excitabilité des nerfs moteurs, et son action intime frappe surtout la moelle (Gimbert, *De l'eucalyptus globulus*, Paris, 1870; *Applic. thérap. de l'eucalyptus*, in *Arch. gén. de méd.*, 1873; *Étude sur l'infl. des plantations d'eucalyptus dans les pays fiévreux*, in *Bull. de la Soc. de méd. de Paris*, 1875).

Sous l'influence de doses mortelles, les animaux succombent par paralysie de la respiration, en présentant des convulsions asphyxiques. Le cœur continue encore à battre quelque temps après que la paralysie de la respiration a commencé.

Inhalée, l'essence d'Eucalyptus agit comme lorsqu'elle est ingérée, provoquant d'abord de la céphalalgie et des phénomènes de stimulation générale, amenant ensuite des effets stupéfiants comme fait la térébenthine.

L'eucalyptol qui a pénétré dans le sang en sort par la muqueuse pulmonaire, par les reins et aussi par la peau. Aussi l'haleine, comme l'urine et la sueur s'ent-elle l'odeur aromatique de l'Eucalyptus lorsqu'on a ingéré la poudre ou la teinture d'Eucalyptus, ingéré ou inhalé l'eucalyptol.

Pour les uns, l'essence d'eucalyptus serait diurétique à petite dose (Voy. Nothnagel et Rosbach, *Thérap.* p. 470, éd. franç., Paris 1880); pour d'autres (Joubert), elle favoriserait l'excrétion de l'urée.

Mais ici se présente une question. L'essence d'Eucalyptus, l'eucalyptol en un mot, regardé comme un camphre par Cloëz, comme un mélange de térébenthine et de cymol par Faust et Homeyer, renferme-t-il bien toutes les matières actives de l'*Eucalyptus globulus*, et peut-on lui accorder toutes les propriétés qu'on se plait à accorder à ce dernier? D'après certaines recherches, ces deux substances ne pourraient être administrées indifféremment l'une ou l'autre, ou l'une pour l'autre. On a pu soutenir en effet, que les propriétés fébrifuges de l'Eucalyptus étaient le fait du tannin qu'il renferme, et que l'eucalyptol ne jouissait pas de cette vertu. Pour plus de sûreté, et en attendant que nous soyons plus amplement fixés sur la question, il serait peut-être prudent dès lors de préférer la teinture d'Eucalyptus qui renferme tous les principes actifs de la plante à l'eucalyptol dans le traitement des fièvres intermittentes. Toutefois nous devons dire que les recherches de Keller semblent bien prouver, d'une façon irréfutable, l'action fébrifuge de l'eucalyptol.

Pour résumer l'action physiologique de l'essence d'Eucalyptus, nous dirons qu'à doses thérapeutiques fortes, c'est là un médicament antispasmodique analogue à l'éther, au chloroforme et au camphre. A dose toxique mortelle, comme ces derniers agents, il amène la mort en paralysant le système nerveux central, et en particulier la moelle allongée, d'où l'arrêt de la respiration (Voyez : Hem. Schlager. *Rech. expér. sur l'action physiol. de l'eucalyptus*, Thèse de Göttingen, 1875).

Disons enfin que l'eucalyptus pourrait produire sur le cerveau quelque chose d'analogue à ce que produit le séjour dans une chambre nouvellement teinte à l'essence de térébenthine, ou bien, où sont agglomérées des fleurs. D'où l'indication de ne pas s'exposer à ses émanations dans une atmosphère concentrée. Sicard a éprouvé ces effets (migraines) en respirant l'essence (Voy. Sicard, *Bull. de la Soc. zool. d'acclimatation*, Paris Journ. 1868)

Nous allons maintenant étudier ses propriétés fébrifuges et son action sur les muqueuses bronchiques et urinaires en étudiant ses usages thérapeutiques.

Emploi thérapeutique de l'eucalyptus et de l'eucalyptol. — 1° *Dans les fièvres intermittentes.* On a dit que la santé est particulièrement florissante en Australie dans les contrées ou s'élève le beau feuillage de l'*Eucalyptus*, du *Gommier bleu* de la Tasmanie. On a dit aussi que là sont inconnues les fièvres palustres. Aussi Ramel, dès 1861 (*Rev. maritime et commerciale*, décembre 1861), considérait-il cet arbre comme capable d'annihiler les effets des effluves qui donnent naissance à la malaria.

Mais si les plantations d'Eucalyptus qu'on ne saurait trop encourager au double point de vue industriel et hygiénique, sont capables d'assainir un pays en draînant le sol et en en changeant les conditions malsaines, il semble cependant qu'elles soient incapables de détruire les fièvres palustres là où elles existent. Au dire de A Nicols (*La Nature*, 26 janv. 1878), la fièvre intermittente existerait en Australie au milieu des forêts d'Eucalyptus.

Quoi qu'il en soit, l'Eucalyptus est un remède popu-

laire en Australie, et en Espagne, où il fut expérimenté en premier lieu par les médecins, et où il est connu sous le nom « d'arbre à fièvre ».

Les propriétés fébrifuges de l'Eucalyptus furent signalées en 1865 par Tristani (*El compiladar medico*, janv. 1865) qui se servit de l'infusion des feuilles de cet arbre. Bientôt après, en 1867, Brunel, un médecin français qui exerçait en Amérique, employa la même infusion (8 grammes de feuilles pour 120 grammes d'eau) ou quelque chose comme un extrait qu'il appelle *eucalyptine*, substance indéterminée qu'un pharmacien de Montevideo, Camille Weber lui avait remise, dans un hôpital de Montevideo. Brunel rapporte seize observations favorables à son mode de traitement (*Obs. clin. sur l'eucalyptus*, Paris, 1872). Il administrait son infusion matin et soir, ou plus souvent, si l'intensité de la fièvre l'exigeait.

Ces observations ne tardèrent pas à en appeler d'autres. Elles furent confirmées dans différents pays, en Amérique, en Espagne, en Autriche, en Corse et ailleurs par Regulus, Carlotti, Tavera, Abattucci, Susini, Castan et Keller entre autres.

Sur 27 cas de fièvres contractées dans des pays marécageux, Castan (*Montpellier médical*, mai, 1872, et *Gaz. hebd. de méd. et de chir.*, 21 juin 1872, p. 411) obtint 15 guérisons, soit à l'aide de la poudre de feuilles (15 grammes), soit à l'aide de l'infusion des feuilles (20 à 40 grammes pour 1000 gr. d'eau) d'Eucalyptus. Et chose digne de remarque, c'est dans les fièvres quartes, suivant ce médecin, c'est-à-dire dans les fièvres les plus rebelles au quinquina, que l'Eucalyptus aurait manifesté de la manière la plus nette ses propriétés antipériodiques. Il aurait de même coupé court à des accès de fièvre récidivée, toujours plus récalcitrante que la fièvre de la première atteinte.

Les observations de Keller (*Gaz. hebd. de méd. et chir.*, 2 août 1872, p. 509), médecin en chef de la Compagnie des chemins de fer autrichiens sont tout aussi remarquables et aussi concluantes. Sur 432 malades atteints de fièvres intermittentes (quotidiennes = 190 — tierces = 221 — quartes = 20 — quinte = 1), 310, c'est-à-dire environ 71 p. 100 furent entièrement guéris par l'Eucalyptus, 122, environ 28 p. 100, durent être soumis à un traitement ultérieur par la quinine. Parmi ces 432 malades, 118, c'est-à-dire environ 27 p. 100, avaient déjà subi sans résultat un traitement par le sulfate de quinine. De ces 118, 91, environ 77 p. 100 furent guéris par l'emploi de l'Eucalyptus. Chez les 122 sur qui l'eucalyptus n'avait pas eu d'action curative, 58, environ 47 p. 100 purent être débarrassés de leur fièvre à l'aide de la quinine, 38 restèrent sans trouver la guérison, et 26 ne purent être observés jusqu'à la fin. Le traitement qui consistait en l'administration de teinture concentrée de feuilles d'Eucalyptus provenant d'Australie, fut de neuf jours en moyenne. L'auteur remarque que le traitement par la quinine dans les deux années précédentes n'avait guéri qu'en une moyenne de douze jours.

Certes, voilà des résultats encourageants. Mais là encore, comme toujours, il y avait l'envers de la médaille.

E. Papillon, médecin militaire à l'hôpital de Mascara, en Algérie, vint le premier crier à l'insuccès. (Voyez : *Gaz. hebd.*, 1872). Mais comme ce médecin n'avait employé que la poudre, et d'une façon telle parfois, qu'elle provoquait de la diarrhée par action mécanique, et un extrait alcoolique qui ne renferme plus tous les principes (ceux qui se sont évaporés) que contient la teinture, on pouvait lui objecter la défectuosité de son procédé de traitement et rejeter les insuccès sur la mauvaise manière d'administrer le médicament, mis dans l'impossibilité d'agir parce qu'il n'aurait plus contenu les principes de l'Eucalyptus que renferme la teinture ou parce que administré d'une façon mauvaise il n'aurait pas pu être absorbé.

Cependant Burdel (*Bull. de thérap.*, t. LXXXIV, 1873) vint confirmer les observations de Papillon. Sur 123 malades atteints de fièvre intermittente, que ce médecin observa en Sologne et qu'il traita par l'Eucalyptus, 11 seulement auraient été guéris sans récidive, 22 n'auraient été guéris que pendant cinq jours, 33 auraient vu la fièvre réapparaître après neuf jours, 57 auraient dû abandonner le traitement. L'Eucalyptus était exécuté.

Pourtant Burdel lui-même (*Bull. de thérap.*, t. LXXXV, p. 529, 1873) revient en partie sur cette appréciation dans une note ultérieure. Dans de nouveaux essais, ce médecin avait obtenu 18 succès sur 33 cas. A quoi tenaient ces différences?

Burdel nous le dit lui-même. Le médicament échoue dans un cinquième des cas de fièvre quatridienne bénigne; dans les deux cinquièmes des fièvres tierces; dans les huit dixièmes des fièvres quartes; enfin, il serait complètement inerte dans la cachexie palustre. Mais en outre, et Burdel, le dit encore lui-même, s'il a obtenu plus de succès et moins de récidives dans ses seconds essais, c'est qu'en même temps qu'il administrait l'eucalyptus, il donnait des toniques, fer, vin de *quinquina*. Voilà peut-être bien l'énigme trouvée. Le quinquina est là, retenons-le. Pouvons-nous dès lors baser une appréciation sérieuse des propriétés fébrifuges de l'Eucalyptus en nous en tenant aux observations de Burdel? Nous ne le pensons pas.

L'observation de Gubler (*Bull. de thérap.*, t. LXXXI, p. 155, 1871), qui a trait à un fiévreux guéri à Beaujon par l'Eucalyptus a plus de valeur, mais malheureusement elle a trait à une de ces fièvres erratiques qui souvent s'éteignent seules.

D'après Mosler, la rate des chiens à qui on donne la teinture d'Eucalyptus devient plus dure et plus petite. Il semblerait donc que ce médicament puisse agir dans l'hypertrophie de cet organe dans le cas de malaria (*Rev. des sc. méd.* t. VII, p. 617, 1876).

Cependant les succès que les Pères trappistes du monastère des Trois-Fontaines ont obtenu avec leur élixir d'Eucalyptus et dont ils ont fait mention à Geoffroy Saint-Hilaire en lui envoyant de cet élixir (*L'Explorateur*, 1876), viennent confirmer les propriétés fébrifuges de l'eucalyptus, qui paraissent en somme assez nettement établies. Gubler (Voyez: GUBLER, *Bull. de thérap.*, t. LXXXI, p. 145-157, 193-209, 1871. Voyez aussi : GOLDZEBEL, *Thèse de Pétersbourg*, 1876).

D'après le docteur Hermann Œffinger (*Blatter für Heitwissensch*, n° 14, 1873), il existerait deux variétés d'Eucalyptus : l'*Eucalyptus globulus latifolius* et l'*Eucalyptus globulus longifolius*. Or, tandis que le premier n'aurait, d'après lui, que peu ou pas d'effet, l'autre agit presque toujours. C'est à cette cause qu'Œffinger attribue les résultats contradictoires qu'on a apportés sur la valeur fébrifuge de l'Eucalyptus.

Quoi qu'il en soit, ce médecin, en employant la teinture d'Eucalyptus de Vienne (faite avec des feuilles fraîches beaucoup plus actives) a souvent obtenu la gué-

rison des fièvres intermittentes. Généralement 15 grammes suffisaient pour couper la fièvre. (*The British Medical Journal*, 3 janv. 1874.)

Lorinser, à l'aide de cette teinture, a obtenu 43 succès sur 53 cas.

Pouvons-nous maintenant porter un jugement sûr sur la valeur fébrifuge de l'Eucalyptus? Plût au Ciel qu'il pût en être ainsi! Mais, comme pour tant d'autres médicaments, nous en sommes réduits à ne pouvoir dire si, certainement, l'Eucalyptus guérit ou ne guérit pas la fièvre. Ce qui paraît certain, c'est que les insuccès ont été nombreux et que, dès lors, nous ne pouvons considérer l'Eucalyptus que comme un succédané du quinquina. Ce médicament doit-il ses revers à la cause qu'a indiquée Hermann Œffinger?

2° *Dans les catarrhes des muqueuses. — Catarrhes bronchiques. — Bronchites. — Asthme. — Phthisie. — Coryza.* — Gimbert (de Cannes), qui a tout particulièrement étudié l'Eucalyptus, a signalé les bons effets de ce médicament dans le *catarrhe des bronches* et la *bronchite* simple. Il calme la toux, favorise l'expectoration, diminue ou fait disparaître les râles et fait céder l'extinction de voix quand elle existe. Constantin Paul a eu l'occasion d'en faire l'essai sur lui-même en 1868. En quelques jours, il fut soulagé et guéri d'une bronchite capillaire.

Dans l'*asthme*, l'eucalyptol, sédatif du système nerveux, comme nous l'avons vu, devait donner de bons résultats. De fait, la réalité a répondu à l'attente. Gimbert a pu guérir deux cas d'asthme humide en une quinzaine de jours, à l'aide de capsules d'Eucalyptol (chacune contenant 3 à 4 gouttes de ce liquide, 4 à 6 par jour). Le traitement paraît bien avoir été efficace, puisque, au début du traitement, ayant essayé de supprimer le médicament, les accès d'oppression, quoique bien amoindris, avaient de la tendance à reparaître.

Le même médecin, enfin, a pu améliorer les phénomènes thoraciques de la *phthisie* en employant l'eucalyptol. A coup sûr, on ne saurait accorder à cet agent la propriété de guérir, mais il modère la toux et modifie avantageusement les sécrétions purulentes des ulcérations broncho-pulmonaires. Prosper Mérimée, qui faisait usage des cigares aux feuilles d'Eucalyptus pendant sa dernière maladie à Cannes, s'en félicitait beaucoup, dit-on. En raison de sa similitude d'action avec l'essence de térébenthine, l'essence d'Eucalyptus devait être utile dans les catarrhes des muqueuses génito-urinaires. Cependant, dans ces affections, l'eucalyptol est moins actif que dans les maladies des voies respiratoires précitées. Cela tient certainement en grande partie à ce que, moins que la térébenthine, l'eucalyptol s'élimine par les reins, et plus qu'elle par les poumons. Dans le cas d'affection des bronches, le *sirop d'Eucalyptus* (1 à 4 cuillerées à bouche par jour) est tout indiqué.

C'est encore Gimbert qui, l'un des premiers, a employé l'essence d'Eucalyptus dans les affections des organes génito-urinaires, notamment les *catarrhes de la vessie*. — Gubler ensuite l'a employée avec fruit dans les catarrhes purulents de l'urèthre et du vagin, dans les *leucorrhées* invétérées et les *blennorrhagies* subaiguës et chroniques. — R. Rodolfi (*Gazetta medica ital.*, 1879), atteint d'un *coryza* intense, vit avec surprise qu'en mâchant une ou deux feuilles d'Eucalyptus et en avalant la salive, qui avait la saveur amère et aromatique bien connue, il était délivré de son catarrhe nasal au bout d'une demi-heure. Quelques jours après, nouveau coryza à la suite d'un refroidissement: même résultat heureux. Il conseilla le remède à plusieurs malades qui, tous, en éprouvèrent le plus grand bien. C'est à essayer, le cas échéant.

3° *Gangrène pulmonaire.* — Bucquoy qui, employant l'Eucalyptus dans les maladies où on a le plus coutume de l'utiliser et dans lesquelles on l'a le plus préconisé, c'est-à-dire dans les maladies catarrhales des bronches, bronchites subaiguës et chroniques, bronchorrées, n'en a pas trouvé les résultats qu'il attendait, en a retiré les meilleurs effets dans la gangrène pulmonaire. Avec lui, l'horrible fétidité de l'haleine et des crachats est rapidement modifiée, la toux perd de sa violence et de sa ténacité et la dyspnée disparaît. Cesse-t-on le médicament, ces symptômes reparaissent. Il ne peut y avoir de preuve plus évidente de l'action bienfaisante de l'Eucalyptus. (Bucquoy, *Soc. des Hôpitaux*, 23 juill. 1857, et *Bull. de thérap.*, t. LXXXIX, p. 108 et 138, 1875.) Bucquoy administre 2 grammes d'alcoolature par jour dans une potion gommeuse. Il y associe le quinquina et la potion de Tood pour combattre l'adynamie. Ce médecin conclut qu'avec l'Eucalyptus on obtient des résultats bien supérieurs à ceux que donne toute autre médication.

Dujardin-Beaumetz recommande également de donner l'eucalyptol en potion dans les bronchites fétides (*Clin. thérap.*, t. II, p. 418-419, 1882).

4° *Maladies de l'estomac. — Fièvre typhoïde. — Choléra.* — On a pu recommander l'Eucalyptus dans la *dyspepsie atonique*, en vertu de ses propriétés stimulantes sans doute. Ramel l'a recommandé dans le *catarrhe de l'estomac*, et, eu égard à ses propriétés antiputrides, on conçoit très bien que l'Eucalyptus ne soit pas sans avantages dans ces conditions. Mais ce qui paraît plus invraisemblable et qui semble toucher au merveilleux, comme le dit l'auteur lui-même, c'est que la teinture d'Eucalyptus, à la dose journalière de 10 grammes, ou la poudre de feuilles à celle de 1 gramme, ont été capables, nous ne ferons pas dire à l'auteur de guérir, mais d'enrayer le *cancer* de l'estomac, du sein, de l'utérus (A. Luton, *Mouv. médical*, n° 45, 6 nov. 1875, et n° 10, 4 mars 1876). Mais que sont devenus les malades?

Il est encore prudent, pensons-nous, malgré ces succès relatifs, de nous tenir sur une grande réserve. Utile, certes, l'Eucalyptus a pu l'être. Mais avoir guéri, c'est autre chose. Nous persistons même à croire que ce serait se bercer d'une dangereuse illusion que de croire à l'efficacité de l'Eucalyptus dans le cancer réel.

B. Bell (*Edimburgh Med. Journ.*, fév. 1878) a également reconnu de bons effets à la teinture d'Eucalyptus dans certaines dyspepsies et certains catarrhes de l'estomac. Le même médecin recommande ce médicament dans l'*entérite ulcéreuse de la fièvre typhoïde*, et Luton (de Reims) l'a également employé dans le *typhus* (*Abeille médicale*, 1879).

Pas de doute que, dans ces cas, l'Eucalyptus ne puisse bien agir par ses propriétés stimulantes et antiputrides. C'est aussi à ces dernières propriétés qu'il doit d'avoir été utile dans le *choléra*, où il a pu changer les selles de nature et faire cesser les vomissements 35 fois sur 40 entre les mains de Martin. (Voyez Martin, *Emploi de l'Eucalyptus dans le traitement du choléra, Algérie médicale*, n° 16, 1870, et *Bull. de thérap.*, t. LXXX, p. 427, 1870).

Angine couenneuse et croup. — B. Bell (*Loc. cit.*, 1878) aurait retiré de bons résultats de l'Eucalyptus dans l'angine couenneuse. Les observations de Walcker (*Gaz.*

méd. de Strasbourg, 1er janv. 1877, p. 1) confirment celles de Bell. L'auteur débute par un ipéca dans la laryngite pseudo-membraneuse pour combattre l'embarras gastrique et abattre la fièvre. Puis, deux heures après le vomitif, on donne d'heure en heure une cuillerée à café de sirop à l'alcoolature d'Eucalyptus, au quart environ (38 gr. pour 10), en y adjoignant l'alimentation (lait, œufs) des petits malades.

Murray-Gibbes et Saundry (*Lancet*, 24 fév. 1883 et *Bull. de thérap.*, t. CIV, p. 377, 1883), ont retiré de remarquables résultats des inhalations continues des vapeurs de l'infusion bouillante de feuilles d'Eucalyptus dans les maladies infectieuses. Saundry, dans une épidémie de diphthérie qui éclata à New-Plymouth (Australie) en octobre 1881, eut l'occasion de traiter et guérir 37 diphthériques à l'aide de ce moyen. L'engorgement des ganglions sous-maxillaires, le rejet des fausses membranes, etc., empêchent de douter qu'on était bien en face de la diphthérie. Dans une famille où cinq enfants furent contaminés ainsi que la gouvernante, deux enfants furent traités par Saundry et à l'aide de sa méthode (malades maintenus dans une atmosphère humide de vapeurs d'Eucalyptus, badigeonnage de la gorge deux fois par jour avec une solution étendue de perchlorure de fer et de glycérine, puis pulvérisation de fleurs de soufre) : ils guérirent. Les trois autres furent soignés par un autre médecin : ils moururent. Voilà des résultats bien merveilleux.

Pour les inhalations d'Eucalyptus dans la diphthérie pharyngée, on peut employer pour chaque inhalation 6 à 60 gouttes de la solution suivante :

Huile essentielle d'Eucalyptus	5	grammes.
Esprit de vin rectifié	25	—
Eau	100	—

Osterldoh, cependant, n'en a rien obtenu dans la fièvre puerpérale (*Winkel's Berichte u. Studien aus dem Entbindungs Institute in Dresden*, Leipzig, 1874.)

Dans l'*Influenza*, l'Eucalyptus est un remède populaire en Australie.

Ajoutons enfin, pour terminer l'usage interne de l'Eucalyptus, qu'on a pu utiliser ses propriétés de stimulant diffusible, de cordial, dans la *syncope* et l'*algidité*. — Deux à quatre gouttes d'essence d'Eucalyptus sur un morceau de sucre sont susceptibles de provoquer une stimulation instantanée (Gubler).

Mentionnons encore pour mémoire que Sainclair Stevenson (*Brit. Med. Journ.*, p. 730, 1882) obtint de bons effets de la teinture d'Eucalyptus à la dose de 16 gr. par jour, dans une potion à la quinine dans un cas de *lèpre*.

Ne terminons pas cependant sans dire que l'eucalyptol a pu être regardé comme un antiseptique susceptible d'agir efficacement contre les microbes des selles des cholériques (Davaine, C. Gros, Hardy, Martin). A 1/800e, il tue le virus du charbon symptomatique (ARLOING, CORNEVIN et THOMAS, *Soc. de biologie*, 17 fév. 1883).

EMPLOI EXTERNE DE L'EUCALYPTUS. — La teinture d'Eucalyptus, l'eucalyptol ont été employés en solutions comme topiques stimulants et antiputrides dans le pansement des *plaies*, des *foyers purulents*, des *ulcères* (Demarquay, Delpech) ; dans l'*ozène*, l'*angine*, les *stomatites aphtheuses, ulcéreuses*. — On a pu le conseiller en injections dans les *blennorrhagies*, les *flueurs blanches*, en lavement dans les *dysenteries*, les *entérites ulcéreuses* du gros intestin. — Lister a pu le proposer lui-même comme succédané de l'acide phénique dans le *pansement antiseptique* (1881). Edward Lawrie (*Deux cas d'amputation traités par l'Eucalyptus globulus, The Lancet*, 7 janv. 1882, p. 12) a cité deux observations d'amputation dans lesquelles il y eut réunion par première intention à l'aide du pansement à la teinture d'Eucalyptus, malgré que l'un des sujets fût paludique et l'autre syphilitique.

Siegen, Schulz (de Bonn) ont insisté sur le pouvoir antifermentescible de l'essence d'Eucalyptus et sur son innocuité relative (SCHULZ, *Rev. médico-chirurgicale de Vienne*, avril 1880). A 1/600e, l'eucalyptol détruit les bactéries ; l'acide phénique, au contraire, n'a ce pouvoir qu'à 1/200e (Bucholz). D'autre part, tandis que l'injection de 4 gr. 50 d'huile d'Eucalyptus, en moins de 6 heures, sous la peau d'un chien pesant 960 grammes, n'a provoqué aucun inconvénient, 0gr,30 d'acide phénique injectés sous la peau d'un chien vigoureux l'ont tué en quelques heures, après des convulsions et une période de prostration (Siegen). On conçoit aussitôt toute l'importance de ce fait au point de vue thérapeutique. Si, en effet, l'on essaye les antiseptiques contre les maladies infectieuses, il est absolument nécessaire de respecter deux conditions : 1° ne pas nuire à l'organisme animal ; 2° administrer cependant l'antiseptique à une dose susceptible d'agir contre les ferments infectieux. — L'Eucalyptus, mieux que l'acide phénique, paraît remplir ces conditions.

C'est en vue de ce résultat que Schulz l'emploie dans le traitement des plaies, en utilisant la gaze imprégnée d'une solution d'Eucalyptol au dixième dans l'huile d'olive, comme on se sert de la gaze phéniquée, et recouvrant le pansement d'une autre gaze rendue imperméable en la plongeant dans la paraffine contenant 50 centièmes d'eucalyptol.

D'après le docteur S. Sloan (*The Lancet*, 2 sept. 1882), qui a employé l'huile d'Eucalyptus dans la pratique des accouchements, comme stimulant utérin et antiputride, et sous forme de pessaire, l'huile d'Eucalyptus (5 gouttes pour 20 d'huile d'olive), en émulsion dans l'huile d'olive, aurait pu guérir un cas de pyohémie confirmée, nous l'avons vu plus haut. C'est là assurément une propriété qui a besoin d'être confirmée. Néanmoins, en raison de son action antiseptique, l'Eucalyptus mérite d'avoir les honneurs de l'expérimentation dans les septicémies d'origine variable.

Huile d'Eucalyptus	21	grammes.
Cire blanche	14	—
Beurre de cacao	14	—

Pour 12 pessaires. Un matin et soir (Sloan).

DOSES ET MODE D'ADMINISTRATION. — La poudre de feuilles ou d'écorce d'Eucalyptus se prescrit comme anticatarrhal aux doses de 2 à 4 grammes par jour, en deux fois et prises au commencement des repas, dans du miel, de la confiture ou la première cuillerée de potage. Comme fébrifuge, on la donne aux doses journalières de 8 à 12 grammes, en ayant soin de s'y prendre de manière à éviter la diarrhée qu'elle peut provoquer par cause mécanique.

On donne aussi l'Eucalyptus en infusion théiforme et en extrait alcoolique (0,10 à 0,50).

Mais les préparations de beaucoup préférables sont la teinture et le vin d'Eucalyptus de Ramel (voyez PHARMACOLOGIE). L'alcoolature se donne aux doses de

4 grammes en moyenne dans une potion gommeuse, et jusqu'à 16 grammes *pro die*.

Enfin, on a employé l'eucalyptol en *globules* et l'eucalyptol en *cigarettes*. Comme stimulant, on peut donner l'essence d'Eucalyptus, à la dose de quelques gouttes, sur un morceau de sucre, ou employer les globules ou capsules d'eucalyptol de Ramel, préparées avec de la gomme et du sucre et contenant 0,10 à 0,15 centigrammes d'eucalyptol. Elles se dissolvent facilement dans l'estomac : 1 à 2 quand on veut faciliter la digestion; 10 à 20 dans les autres cas.

Les *cigares* et *cigarettes* d'Eucalyptus (Ramel), faits des feuilles de cet arbre enroulées comme sont les feuilles de tabac pour les cigares ordinaires, se fument dans l'asthme et la phthisie.

EUGANÉENS (THERMES). Voy. ABANO.

EUGÉNINE. Voy. GIROFLE.

EUGÉNOL. Voy. GIROFLE.

EUPHORBES. — Les Euphorbes sont rangés par H. Baillon dans la série des Euphorbiées uniovulées familles des Euphorbiacées.

Les fleurs des Euphorbes, que l'on a souvent décrites comme des inflorescences, sont le plus souvent régulières et hermaphrodites. Le calice est gamosépale, en forme de cloche ou de sac, découpé en cinq lobes membraneux, imbriqués en quinconce, rarement à quatre — six, — huit lobes. Dans leurs intervalles on trouve, en même nombre, ou généralement au nombre de quatre, des appendices glanduleux et charnus de formes variables, souvent pétaloïdes et chargés de glandes multiples.

L'androcée est formé d'étamines en nombre indéfini disposées en cinq faisceaux oppositi-sépales. Dans chaque faisceau les étamines forment deux séries parallèles. Chacune d'elles est composée d'un filet articulé et d'une anthère biloculaire extrorse et s'ouvrant par deux fentes latérales. Cinq languettes ou faisceaux de languettes ou de glandes alternent généralement avec les filets staminaux.

Le gynécée, porté par un pied plus ou moins long et recourbé, est formé d'un ovaire triloculaire appuyé souvent sur un disque hypogyne ou 3—6 lobé et terminé par un style à trois branches stigmatifères, généralement bifides. L'ovule, inséré au haut de l'angle interne de chaque loge, est descendant, anatrope, a raphé ventral, à micropyle extérieur et supérieur, dont l'exostome s'épaissit plus ou moins et est coiffé d'un obturateur de forme variable.

Le fruit est une capsule tricoque, dont le péricarpe devient toujours sec et s'ouvre avec élasticité en abandonnant la columelle centrale, et par déhiscence loculicide.

Les graines, munies à l'extérieur d'une tunique charnue arillaire, soit dans toute leur étendue, soit le plus souvent dans la région micropylaire, comptent trois téguments. L'intérieur, placé autour de l'albumen, est blanc et membraneux. Le moyen est testacé, dur, épais, souvent cassant, de couleur foncée, uniforme ou chiné-maculé. L'extérieur est mince, mou, desséché le plus souvent à la maturité, et s'enlève alors facilement.

L'albumen est abondant, huileux, et entoure un embryon axile à radicule supère et à cotylédons linéaires ou plus ou moins ovalaires. (H. Baillon, *Hist. des plantes*, t. V, p. 106 et 107.)

Les Euphorbes renferment un très grand nombre d'espèces, 700 environ, qui sont répandues dans toutes les régions du globe. Ce sont des plantes herbacées ou ligneuses, revêtant parfois la forme des Cactées, et alors dépourvues de feuilles ou en possédant qui sont alternes ou opposées et munies ou non de stipules. Les tiges sont généralement très riches en suc laiteux blanchâtre.

Les fleurs sont disposées en cymes unipares ou pluripares, accompagnées de bractées petites ou grandes, vertes ou colorées.

Parmi les plantes appartenant au genre Euphorbe les plus intéressantes au point de vue médical sont les suivantes :

1° *Euphorbia resinifera*, Berg. Plante vivace, dépourvue de feuilles, présentant tout à fait le facies d'un *cactus*, et pouvant atteindre 2 mètres de hauteur et même davantage.

La tige est dressée, charnue, quadrangulaire, chaque face ayant à peu près trois centimètres de largeur, concave et lisse. Les angles présentent de distance en distance des stipules épineuses, disposées par paires,



Fig. 447. — Euphorbia resinifera. Sommet de rameau florifère.

droites, divergentes, horizontales, longues de un centimètre et demi environ, et se réunissant à leur base pour former un disque ovale subtriangulaire. Un peu en dessous de leur aisselle, le bourgeon avorté est indiqué par un pore déprimé, et ce bourgeon peut parfois donner naissance à un petit rameau charnu analogue aux branches.

Les fleurs sont disposées au sommet des rameaux en petites cymes triflores; elles sont de couleur jaune et polygames par suite de l'avortement du gynécée.

Leur périanthe est campanulé, ou à cinq divisions très courtes alternant avec 4-5 glandes oblongues.

Les languettes interposées aux étamines sont linéaires et de la même longueur que le périanthe.

Le gynécée est porté par un pied arqué accompagné d'un disque court trilobé.

Le fruit est profondément trilobé, déprimé, lisse.

Les graines sont ovoïdes arrondies.

L'*E. resinifera* croît dans le Maroc, sur les flancs de l'Atlas. Cette plante renferme dans les vaisseaux laticifères un latex extrêmement abondant, blanc, visqueux, et d'une telle âcreté que, pour le récolter, les indigènes sont obligés de se couvrir la bouche et les narines pour se mettre à l'abri de son contact. On le récolte à l'aide d'incisions faites sur les branches vertes et charnues.

Il se dessèche rapidement sur la plante en engluant souvent des fragments d'épines d'inflorescences et de fruits que l'on retrouve dans la drogue.

Celle-ci se présente en morceaux irréguliers, de deux à trois centimètres, d'aspect cireux, cassants, translucides. Leur odeur est un peu aromatique et se développe surtout sous l'influence d'une chaleur modérée. La saveur est âcre, persistante, brûlante. La poussière détermine d'abord l'éternuement, puis des accidents plus ou moins sérieux.

D'après Flückiger (*Viert. f. prakt. Pharm.* Wittstein, 1868, XVII, 82, 102) la gomme-résine d'euphorbe présente la composition suivante :

Résine amorphe	38
Euphorbone	22
Mucilage	18
Malates, surtout de calcium et de sodium	12
Sels minéraux	10
	100

La résine ($C^{20}H^{32}O^{4}$), à laquelle l'euphorbone doit son âcreté, est amorphe, neutre, soluble dans l'alcool à 30 p. 100 d'eau. Cette solution présente une saveur âcre et brûlante.

L'euphorbone $C^{26}H^{44}O^{2}$ se présente en cristaux incolores, insipides, inodores, insolubles dans l'eau, très solubles dans l'alcool bouillant, l'éther, le chloroforme, l'acide acétique. Elle fond entre 106 et 116.

Elle est neutre, insoluble dans les alcalis.

L'acide sulfurique concentré la dissout. En présence de l'acide azotique du bichromate et du chlorate de potassium, cette solution se colore en violet. — On obtient l'euphorbone en traitant le suc de l'euphorbe par le tannin, additionnant le précipité de carbonate de plomb, séchant le mélange et l'épuisant par l'alcool bouillant. On précipite par l'eau le liquide évaporé à moitié, et on purifie le produit par des cristallisations répétées.

D'après O. Hesse, l'euphorbone aurait pour formule $C^{15}H^{24}O$

2° *E. sylvatica* est une espèce herbacée très commune dans les bois de nos contrées. Sa souche est vivace. Ses feuilles sont éparses, rapprochées en rosette à l'extrémité des tiges stériles ou vers le milieu de la hauteur des tiges florifères.



Fig. 448. — Euphorbia sylvatica.

Les bractées sont réniformes suborbiculaires, connées en une sorte de collerette.

Les graines sont petites et brunâtres.

3° *E. cyparissias* (rhubarbe des pauvres, petit cyprés) originaire de nos pays est herbacé vivace, à fleurs disposées en ombelles terminales, au-dessous desquelles se voient des touffes de rameaux stériles.



Fig. 449. — Euphorbia sylvatica. Portion d'inflorescence.

L'*E. helioscopia* (réveil-matin), l'*Esule* ou *embranchée*, l'*E. des bois*, etc., ont un latex irritant, qui jouit de propriétés analogues à celles de l'Euphorbe mais moins prononcées. L'*E. lipécacuanha* de l'Amérique du Nord, fournit l'un des faux ipécacuanhas du pays. L'*E. pilulifera*, L., à feuilles opposées, qui se trouve communément dans les régions tropicales, a été préconisée comme narcotique, et antiasthmatique.

En résumé les Euphorbes jouissent de propriétés assez marquées chez la plupart, très énergiques chez les autres, propriétés qui résident soit dans le latex soit dans le corps gras huileux que renferment leurs graines. Mais la difficulté de manier sans danger ces produits et de les doser d'une façon régulière les fait peu employer pour l'usage interne.

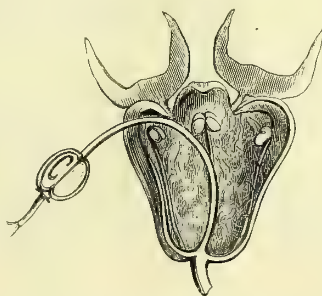


Fig. 450. — Euphorbia sylvatica. Coupe longitudinale de la fleur. (De Lanessan).

Pharmacologie. — La résine d'Euphorbe peut revêtir les formes pharmaceutiques suivants :

POUDRE D'EUPHORBE

Pulvérisez par trituration dans un mortier de fer après avoir desséché la résine dans une étuve modérément chauffée. Il faut se garantir avec soin du contact de cette poudre qui pourrait donner lieu à des accidents fort graves.

ALCOOLÉ D'EUPHORBE

Résine d'euphorbe	1
Alcool à 80°	5

Macération de dix jours suivie de filtration.

EMPLATRE D'EUPHORBE

Poix blanche	16
Térébenthine	3
Euphorbe pulvérisé	4

On liquéfie la poix blanche, on ajoute la térébenthine. Le mélange est ensuite additionné d'euphorbe et agité jusqu'à refroidissement complet pour qu'il soit homogène. Cet emplâtre est rubéfiant.

Cette résine possède des propriétés vomitives et purgatives très énergiques. Son emploi est tombé en désuétude dans la médecine humaine, mais non dans la médecine vétérinaire, ou elle remplace souvent les cantharides.

Dans ces derniers temps elle a été souvent employée en Angleterre pour mélanger à la peinture destinée à la carène des navires. Sa présence paraît éloigner les animaux et les plantes qui les détruisirent si rapidement parfois.

Action physiologique. — Les Euphorbes indigènes ont été l'objet de certaines recherches de la part de Loiseleur-Deslongchamps. Ce médecin a reconnu à la poudre des racines, des propriétés vomitives et purgatives aux doses de 0gr,70 à 1gr,20 (BARBIER, *Mat. méd.*, t. III, p. 273). Cet effet n'a pas lieu de surprendre ; on sait en effet, que beaucoup d'autres plantes de la famille des Euphorbiacées, telles que l'épurge, le croton tiglium, le ricin, la mercuriale, etc., se distinguent par la puissance avec laquelle elles sollicitent les évacuations alvines.



Fig. 451. — Euphorbia cyparissias.

La matière active de toutes ces substances végétales, qu'il s'agisse en l'espèce de l'Euphorbe des Canaries (*E. Canariensis*) ou de l'épurge (*E. lathyris*) est une gomme-résine d'une rareté excessive et à laquelle on peut donner le nom générique d'*Euphorbium*.

C'est là une substance éminemment irritante. Appliquée sur la peau, elle la rougit, l'enflamme jusqu'à la vésication. Sa poussière aspirée provoque des éternuements, une violente irritation des yeux, et des muqueuses pharyngienne et naso-bronchique, phénomènes qui peuvent aller au point de se manifester par des éternuements sanguinolents, une toux convulsive avec bronchique intense et crachats sanguinolents. Il peut même en résulter des vertiges et du délire.

Prise par la bouche, cette substance en arrivant dans l'estomac et l'intestin irrite facilement ces organes; elle donne lieu à des vomissements, à des évacuations alvines abondantes accompagnées de douleurs violentes à la gorge, à l'estomac et au ventre. Si la dose est toxique, il survient une gastro-entérite des plus vives, avec pouls précipité et irrégulier, sueur froide, syncope, et si la dose est suffisante, la mort.

Des expériences auxquelles ils se sont livrés et d'un fait d'empoisonnement observé par eux, Sudour et Caraven-Cochin (*Acad. des sciences*, 10 octobre 1881) concluent que l'*Euphorbia lathyris*, autrement dit l'*épurge*, jouit d'un pouvoir médicamenteux et toxique puissant.

« Le principe contenu dans les graines de l'*Euphorbia lathyris*, disent-ils, est un purgatif drastique.

» Un effet vomitif précède presque toujours l'action purgative, même quand la substance a été prise à petite dose. L'action peut se manifester après quarante-cinq minutes; mais elle peut aussi être beaucoup retardée et ne se montrer qu'au bout de trois heures.

» Ces graines agissent en produisant une action irritante sur la muqueuse des voies digestives ; cette actipn se porte principalement sur le gros intestin et l'arrière-gorge, sous forme d'angine, lorsque la mastication a été suffisamment prolongée.

» A haute dose, cette substance produit des effets toxiques qui peuvent se diviser en trois périodes : 1° *période algide ou de refroidissement* (vomissements, diarrhée) ; 2° *période d'excitation* (phénomènes nerveux, vertiges, délire) : 3° *période de réaction* (chaleur, sueurs abondantes). »

Usages. — On conçoit que jouissant de pareilles propriétés, l'*euphorbium*, ne puisse pas être accepté pour la médication interne révulsive. Nous avons d'autres vomitifs et d'autres drastiques aussi sûrs dans leurs effets et moins dangereux. Les semences d'épurge sont cependant usitées dans les campagnes comme purgatif drastique.

Les paysans obtiennent cet effet en prenant une douzaine de graines environ. Quatre suffisent en *émulsion* lorsqu'elles sont fraîches.

L'huile de semences à la dose de dix à vingt gouttes, donne les mêmes résultats. En Perse la gomme d'euphorbe s'emploie comme purgatif dans les paralysies. Mais, c'est là un médicament dangereux, nous le répétons, qu'on doit employer avec la plus grande prudence comme révulsif dans les hydropisies, le cas d'apoplexie séreuse, et qu'on fera mieux d'abandonner. En tous cas les doses de 6 à 12 graines que les ouvrages donnent communément sont exagérées ; à cette dose l'*euphorbia lathyris*, peut occasionner des irritations gastro-intestinales extrêmement graves (Sudour et Caraven-Cochin).

Tison (*Conseiller médical*, juillet 1884), conseille l'emploi de l'*Euphorbia pilulifera* dans l'asthme et en général dans les cas d'étouffements. C'est la plante

entière qu'on emploie dans l'*Euphorbia pilulifera*. Son mode d'administration habituelle est une décoction faite de la façon suivante : On fait bouillir dans deux litres d'eau *quinze grammes* d'*Euphorbia pilulifera*. On passe, et, après refroidissement, on ajoute environ 50 grammes de rhum ou de cognac. Cette addition n'a d'autre but que d'empêcher la décoction de fermenter. Généralement, on prendra, de cette décoction, trois verres à Bordeaux par jour : le premier, le matin à jeun; le second, le soir avant le dîner; le troisième au moment de se coucher. Dans les cas tenaces, on en donne un quatrième pendant la nuit.

On donnait autrefois l'huile d'épurge sous forme pilulaire, incorporée à la mie de pain, au miel ou bien encore dans une potion gommeuse ou un looch, ou encore en tablettes au chocolat (Voy. PHARMACOLOGIE).

Le meilleur remède contre l'action toxique de l'euphorbe est l'opium.

EUZET-LES-BAINS ou **YEUZET** (France, département du Gard, arrondissement d'Alais). — Les eaux d'Euzet sont *sulfureuses* et *bitumineuses* ou *pétroliennes*. Cette dernière caractéristique assigne une place à part en hydrologie et dans la riche famille des eaux sulfureuses, aux sources d'Euzet, qui jaillissent à 2 kilomètres de ce village dont l'altitude est de 150 mètres au-dessus de la mer.

Établissement thermal. — L'établissement thermal de cette station est parfaitement installé au point de vue balnéo-thérapique ; le nouvel édifice construit en 1858, renferme vingt-trois cabinets de bains, des cabinets de douches et d'étuves, des salles d'inhalations bitumineuses et enfin une installation hydrothérapique complète; il contient en outre des logements confortables pour plus de cent malades.

Cet établissement bâti au pied d'une colline sur l'emplacement même des sources (à 13 kilomètres d'Alais et à 17 kilomètres d'Uzès), est situé au milieu de jardins anglais et de petits bois qui forment une sorte d'oasis au milieu des régions stériles qui l'entourent.

Sources. — Les eaux d'Euzet ont été signalées pour la première fois en 1746; elles sourdent dans le vallon d'un affluent de la Droude en émergeant des couches imprégnées de bitume, du calcaire marneux éocène, dans le terrain lacustre.

Les affleurements de bitume se trouvent sur le revers occidental d'une série de petites collines allongées, appartenant aussi au terrain lacustre. Les montagnes environnantes appartiennent au terrain néocomien, et c'est sur une couche de terrain crétacé inférieure que repose le schiste marneux qui forme la plaine lacustre d'où émergent les eaux.

Les trois principales sources d'Euzet sont :

1° La source de la *Marquise*, dont le débit est de 250 hectolitres par vingt-quatre heures et la température de 16 à 18° centigrades dans les mois de juillet et d'août. Cette fontaine fournit l'eau pour les bains et les douches.

2° La source de la *Comtesse* ou *Piscine* qui débite 150 hectolitres en vingt-quatre heures et dont la température est de 13° centigrades ; ses eaux servent à alimenter une piscine formant un carré de dix mètres de côté.

3° La source *Lavalette* (température 13° centigrades, débit 130 hectolitres par vingt-quatre heures) est spécialement réservée à l'usage interne et aux inhalations.

Deux nouvelles sources ont été obtenues par suite de sondages pratiqués en 1860.

Les conditions atmosphériques de sécheresse ou de pluie n'exercent aucune influence appréciable sur le débit de ces sources.

Toutes les eaux d'Euzet sont *athermales ;* limpides, transparentes et claires, elles ont une odeur et une saveur hépatiques et très sensiblement bitumineuses.

« Sur les lieux, dit le docteur Auphan, malgré l'odeur sulfureuse plus pénétrante, l'odeur bitumineuse est assez prononcée pour être sensible à quelques pas de la source; et en outre, la saveur franchement asphaltique de l'eau ne peut laisser aucun doute sur l'existence d'une quantité relativement assez considérable du principe balsamique dont nous parlons. »

De grosses bulles d'acide carbonique se dégagent au griffon des sources dont les eaux laissent déposer dans les bassins une substance onctueuse, blanchâtre et floconneuse que Auphan croit être de la sulfuraire.

Mentionnons enfin une source similaire située dans le voisinage immédiat de la station d'Euzet (1 kilomètre). Cette source qui jaillit dans la commune de Saint-Jean de Geyrargues, où elle alimente un petit établissement de bains, est plus riche en principes sulfureux que ses voisines ; elle possède, comme celles-ci, une odeur manifeste de bitume. Son débit est faible, sa température variable (de 18 à 19° centigrades pendant l'été et de 8° seulement durant l'hiver).

Voici, d'après O. Henry, la composition élémentaire des sources Lavalette et de la Marquise.

	Eau = un litre.	
	SOURCE Lavalette.	SOURCE Marquise.
Bicarbonate de chaux... / — de magnésie.	0gr733	0gr776
Sulfate de chaux	1.660	1.933
— de magnésie. / — de soude....	0.491	0.466
Chlorure de sodium..... / — de magnésium.	0.080	0.030
Acide silicique, oxyde de fer, phosphate, matière organique, bitume *sensible* et perte.....	0.166	0.135
	3.130	3.340
Acide sulfhydrique libre.......	4cc7	traces

Béchamp qui a publié en 1872, le résultat de ses recherches analytiques sur les eaux d'Euzet, assigne à la source Lavalette la constitution suivante pour 1000 grammes d'eau :

	Grammes.
Acide sulfhydrique	0.00022
Sulfate de potasse	0.02171
— de soude	0.37019
— de chaux	2.59075
— de magnésie	0.39604
Hyposulfite de soude	0.05269
Bicarbonate de magnésie	0.22368
Acétate de soude crist. et butyrate	0.00308
Chlorure de sodium	0.02060
Alumine	0.00218
Protoxyde de fer	0.00316
— de manganèse	traces
Oxyde de cuivre	traces
Matière organique	traces
Bitume	0.02512
	3.79559

Azote	20.6
Oxygène	00.14

Donnons enfin les résultats obtenus par le Dr Auphan dans la constatation de la présence et de la proportion variable de l'acide sulfhydrique dans ces sources.

IODE ABSORBÉ EN MILLIGRAMMES PAR LITRE

Source de la Marquise	3	en moyenne.
— de la Comtesse	11	—
— de Lavalette	9	—

Mode d'emploi. — Les eaux d'Euzet s'emploient 1° en boisson; 2° à l'extérieur en bains de baignoires et de piscines, en bains d'étuves, en douches variées, en lotions, etc., etc. La dose en boisson peut être impunément très élevée ; elle est ordinairement de deux à douze verres par jour.

Action physiologique et thérapeutique. — Ces eaux *sulfurées calciques et bitumineuses*, si remarquables par leur constitution, sont légèrement laxatives et diurétiques; d'une digestion facile, elles augmentent l'appétit et excitent les fonctions de l'appareil digestif; leur usage prolongé détermine même de l'embonpoint. Leur ingestion produit de la chaleur et de la sécheresse des muqueuses bucco-pharyngiennes et par suite une soif assez vive.

Le Dr Auphan qui attache la plus grande importance à la qualité bitumineuse des sources d'Euzet, leur attribue avec raison une action très marquée dans le traitement des affections catarrhales des voies respiratoires. Ces maladies (angine, laryngite, catarrhe pulmonaire chronique, etc.), constituent en effet leur véritable spécialisation et Durand-Fardel n'hésite pas à recommander d'une façon toute spéciale l'application de ces eaux dans les catarrhes des vieillards.

Les eaux d'Euzet donneraient encore des succès, d'après le Dr Auphan, dans la dyspepsie, les engorgements du foie, le rhumatisme et les dermatoses sèches, papuleuses et squameuses (lichen, prurigo et psoriasis). Dans la dyspepsie muqueuse et flatulente, l'eau minérale est administrée à une dose élevée (de huit à douze verres par jour) concurremment avec des lotions froides sur la surface du corps et des douches froides sur l'épigastre ; dans la dyspepsie gastralgique, la dose à l'intérieur est très peu élevée et les bains doivent être tempérés. De son côté, Durand-Fardel, dit : La constitution des eaux d'Euzet, le rapprochement des sulfates et du bicarbonate magnésique, leurs propriétés légèrement laxatives et encore ici leur qualité bitumineuse, les rendent également très salutaires aux dyspeptiques.

Telles sont les indications diverses des eaux d'Euzet qui ne peuvent être de quelque application utile ni dans les manifestations de la scrofule ni dans les affection rhumatismales.

L'eau de la source de Lavalette s'exporte.

EVAUX (France, département de la Creuse, arrondissement d'Aubusson). — Cette station thermale doit son importance au nombre et à la variété de ses sources dont les unes sont *sulfatées sodiques* et les autres *ferrugineuses*.

La petite ville d'Evaux (2836 habitants) est située à l'extrémité du département de la Creuse; bâtie sur un coteau où coule un ruisseau qui descend dans la vallée de la Tardes, elle est sise à 460 mètres au-dessus du niveau de la mer; le climat d'Evaux est donc un climat de montagnes; pendant la saison thermale (du 1er juin au 30 septembre) si la chaleur est assez forte dans le milieu de la journée, les matinées et les soirées sont froides et humides; aussi les baigneurs doivent porter des vêtements chauds, afin de se garantir contre ces brusques et fréquentes variations de la température.

Evaux, ancienne capitale du petit pays de Combrailles, possède des débris de thermes romains classés au nombre des monuments historiques; on a tout lieu de croire que ces ruines situées dans le voisinage de l'établissement sont celles des thermes d'*Evahonium* construits sous Auguste.

Établissement thermal. — L'établissement thermal situé à cinq cents mètres en avant du bourg, se compose de trois bâtiments distincts :

1° Le *grand* établissement, de construction récente, renferme 24 cabinets de bains, une salle aménagée pour bains de vapeur, et 3 cabinets pour les douches variées d'eau et de vapeur.

2° Le *petit* ou l'ancien établissement contient 12 cabinets de bains.

Quant au troisième bâtiment, il renferme une vaste piscine où trente personnes peuvent se baigner.

Sources. — Les sources d'Evaux, connues et fréquentées dès l'époque romaine, jaillissent du terrain primitif; on en compte *dix-huit* parmi lesquelles plusieurs sont multiples. Voici leurs noms et leurs températures :

Le *Puits de l'Escalier* (température 43°,9 C.).
Le *Puits de César* (température 56°,7 C.).
Trois *Sources Sans Nom* (température, 40°, 42°,8, 46 C.).
La *Source du Grand-Mur* (température 53°, 8 C.).
La *Source du Petit-Cornet* (température 54°,5 C.).
Le *Puits du Milieu du bassin* (température 47°,8 C.).
La *Source du Bain de vapeur* (température 54°,5 C.).
La *Source du Puits carré* ou *Delamarre* (température 49°,9 C.).
La *Source de la piscine ronde* (température 39° C.).
La *Source Marein.*
Le *Bassin des Cinq sources* (température 38°,1 C.).
Le *Puits Desglaudes.*
Les *deux Sources chaudes* (température 46° C.).
La *Source du Midi* (température 34° C.).
Le *Puits du Premier juillet* (température 48° C.).
Le *Puits des Médailles* (température 42°,8 C.).
La *Source du Centre du bassin de gauche.*
Le *Puits triangulaire* (température 28°,8 C.).
Les *Sources ferrugineuses* (température 38°,5 C.).

On rencontre encore dans les environs un très grand nombre d'autres sources; les fontaines minérales, on peut le dire, jaillissent de toutes parts sur le territoire d'Evaux.

Les *sources ferrugineuses* de cette station ont été signalées pour la première fois par M. Rotureau; d'une saveur styptique et atramentaire, elles déposent un sédiment ocracé tandis que les autres sources n'abandonnent aucun dépôt.

Les eaux de ces dernières, sauf celles du *Grand-Mur* et du *Petit-Cornet* qui ont une légère odeur d'acide sulfhydrique, sont limpides, transparentes et inodores; d'une saveur lixivielle, elles donnent naissance à des conferves vertes contenant des bulles de gaz azote et des sels en cristaux microscopiques.

Ces conferves qui ont la forme de stalagmites et végètent dans les puits, renfermeraient de l'iode suivant O. Henry; ce chimiste les a classées dans les

genres *Anabania* et *Zygnema;* de Laurès les considère comme identiques à la conferve de Néris.

O. Henri assigne une seule et même origine à toutes les eaux d'Evaux ; elles proviendraient d'un réservoir commun et devraient être considérées, en raison de la proportion notable de silice qu'elles renferment, comme des eaux sulfatées et silicatées sodiques. Voici d'ailleurs d'après les analyses de ce chimiste (1834) la composition des sept sources principales pour un kilogramme d'eau :

SUBSTANCES MINÉRALISANTES	PUITS de César.	SOURCE Petit-Cornet (*source sulfureuse*).	SOURCE Nouvelle.	SOURCE du Milieu.	SOURCE de la douche de vapeur.	SOURCE de l'Escalier.	SOURCE Delamarre.
Azote avec un peu d'oxygène.....	indéterminé.	indéterminé.	indéterminé.	indéterminé.	indéterminé.	indéterminé.	indéterminé.
Sulfate de soude.............	0gr71700	0gr70700	1gr185	1gr013	0gr744	0gr960	0gr925
— de potasse.............	0.00500	0.00500					
Chlorure de sodium.............	0.16740	0.17620	0.267	0.258	0.160	0.250	0.238
— de potassium..........	0.00600	0.00860					
Bisilicate de soude..............	0.11700	0.13000	0.191	0.146	0.120	0.134	0.192
Sulfhydrate de soude............	indices.	0.00789	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.
Bicarbonate de soude...........	0.05000	0.05500	0.040	0.031	0.017	0.060	0.080
— de chaux..........	0.15200	0.25800					
— de magnésie........	0.04500	0.10200	0.162	0.220	0.361	0.270	0.141
— de strontiane.......	0.00400	0.00350					
— de fer et de manganèse.	0.00050	0.00050	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Silicate ? de lithine............	0.00130	0.00110	traces.	indices.	indices.	indices.	indices.
Phosphate soluble..............	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Sulfate de chaux................	0.02000	0.02000	0.108	0.122	0.320	0.150	0.213
Silice alumine (silicate).........	0.07000	0.64000					
Matière organique azotée........	sensible.	sensible.	sensible.	sensible.	sensible.	sensible.	sensible.
Bromure et iodure alcalin......	sensible.	sensible.	sensible.	sensible.	sensible.	sensible.	sensible.
	1.35520	1.53969	1.953	1.790	1.722	1.824	1.789

Le gaz qui se dégage des sources se trouve composé de la façon suivante pour cent parties :

Gaz acide carbonique..............................	3.5
— azote..	86.6
— oxygène..	9.9

Mode d'administration. — Les eaux soit *sulfatées sodiques,* soit *sulfureuses* ou bien *ferrugineuses* d'Evaux dont la minéralisation est faible, sont employées *intus et extra*; administrées à l'intérieur en boisson, le traitement externe consiste en bains de baignoires et de piscines, en bains de vapeur, en douches de tout calibre et de toutes formes. La thermalité différente des sources permet de graduer la température des bains et des douches suivant les indications.

Les deux traitements sont ordinairement associés ; et les conferves recueillies dans les bassins des sources sont employées en topiques et en frictions.

Action physiologique et thérapeutique. — Les sources ferrugineuses d'Evaux qui présentent le rare avantage d'être thermales agissent à la façon des eaux chalybées ; de même les sources sulfureuses du Grand-Mur et du Cornet possèdent une action spécifique qui est conforme à leur caractéristique ; elles réussissent dans le catarrhe bronchique et dans les laryngites catarrhales. Les eaux de toutes les autres fontaines sont excitantes.

Les eaux thermales non ferrugineuses d'Evaux seraient d'un emploi avantageux, suivant Tripier (*Thèse de Montpellier*, n° 11, 1830) dans le traitement des fausses ankyloses, du rhumatisme chronique, de la paralysie, des dartres, des scrofules, des lithiasies, des affections nerveuses, des engorgements des viscères abdominaux, des syphilis anciennes, des ulcères invétérés, en un mot dans la plupart des maladies chroniques.

Le rhumatisme chronique sous toutes ses formes, telle est la véritable spécialisation de ces eaux qui donnent encore de bons résultats dans les névralgies ainsi que dans certaines dermatoses (*herpès, eczéma, lichen, prurigo, psoriasis et acné*). Dans les suites de grands traumatismes articulaires ou autres, l'application du traitement externe sous ses différentes formes est également suivi de succès.

Enfin les conferves employées sous le nom de *limon* sont à Evaux d'un usage aussi fréquent qu'à Néris.

ÉVIAN (France, département de la Haute-Savoie). — La station thermale d'Evian, qui était peu connue avant l'annexion de la Savoie à la France, reçoit aujourd'hui

de quatre à cinq mille baigneurs pendant la saison.

Evian dont le nom dérive du mot *eve* ou *evoua* signifiant *eau* dans un grand nombre de patois français, doit sa prospérité et sa vogue actuelles à son admirable situation sur la rive gauche du lac de Genève au milieu des plus beaux sites de la Suisse et de la Savoie, à la salubrité exceptionnelle de son climat tempéré tout autant qu'à la vertu de ses sources minérales froides.

« Vers le centre de la côte méridionale du lac Léman, dit le Dr Taberlet, à 380 mètres environ au-dessus du niveau de la mer, est située Evian, petite ville du riant Chablais, si justement dénommée depuis l'annexion : le *jardin d'été* de la France. Son site unique, sur le bord des eaux bleues du Léman, la puissante végétation qui l'entoure et la noie dans un océan d'air exceptionnellement pur et incessamment renouvelé, son voisinage de la côte suisse à laquelle elle est reliée par toute une flotille de superbes vapeurs, tout concourt à faire d'Evian un lieu choisi pour le succès d'une station balnéaire. »

Disons en outre que la ville d'Evian (2450 habitants) qui est bâtie en amphitéâtre sur le versant d'une colline, offre à sa nombreuse clientèle de baigneurs des promenades délicieuses et des excursions intéressantes dans tous ses environs. Ainsi l'on peut visiter *Amphion* dont la source ferrugineuse s'allie souvent à l'usage des eaux d'Evian (1 heure); la chartreuse de *Ripaille*, château bâti par le duc de Savoie Amédée V qui devint pape sous le nom de Félix V; la ville de Thonon située à 10 kilomètres; les célèbres rochers du petit village de la Meillérie, qu'ont immortalisés J.-J. Rousseau et Byron, etc., etc.

Établissement thermal. — Cette station possède deux établissements de bains ne laissant rien à désirer sous le rapport de l'aménagement et de l'installation.

Les établissements de *Cachat* et de *Bonnevie* renferment 47 baignoires, deux salles de douches, plusieurs salles pour bains de vapeur et le traitement hydrothérapique, etc. Il existe en outre *trois* chalets distribués en logements confortablement meublés pour les baigneurs.

Sources. — Les six sources minérales *athermales et bicarbonatées mixtes* d'Evian, qu'entourent des montagnes calcaires, jaillissent au pied d'une colline formée en très grande partie de terrain morainique; elles débitent ensemble 2952 hectolitres par vingt-quatre heures et portent les noms suivants :

La *source Cachat* (densité 1,0008).

La *source Bonnevie*.

La *source Montmasson*.

La *source Viguier* dont la densité est de 1,0003.

La *source Guillot*.

Les *sources Nouvelles*.

Toutes ces fontaines, dont les quatre premières portent le nom des propriétaires du terrain où elles émergent, semblent avoir une provenance identique qui serait la fonte d'un glacier abrité par quelque haute montagne. Elles ne présentent entre elles qu'une légère différence de minéralisation et celle-ci provient certainement de la différence des terrains que chaque source traverse. A toutes les époques de l'année, par les froids les plus intenses et par les plus fortes chaleurs aussi bien que par les plus grandes variations atmosphériques, les six sources sont inaltérables, d'un débit toujours égal et d'une température invariable de 11° 6.

C'est la fontaine *Cachat*, connue depuis 1789, qui a fait la réputation d'Evian; ses eaux commencèrent à acquérir une certaine notoriété dans les premières années de ce siècle; visitées et signalées d'abord par Tissot (de Lausanne) et par Ribéri, médecin des rois Charles-Albert et Victor-Emmanuel, elles furent recommandées dans la suite par Mayor, Buttini, Civiale, Leroy d'Étiolles, Roger, etc., qui contribuèrent puissamment à développer la fortune naissante de cette station.

Les eaux froides d'Evian n'offrent guère qu'une minéralisation négative; transparentes et parfaitement limpides, elles sont inodores et sans saveur spéciale; bien qu'elles laissent déposer un sédiment rougeâtre et onctueux au toucher, elles ne présentent pas de différence au point de vue physique avec l'eau potable ordinaire.

Ces eaux ont été analysées plusieurs fois et à diverses époques; leur première analyse fut faite en 1807 par Tingry et recommencée par Peschier (de Genève); en 1825 Barruel en fit une nouvelle; Cahours en 1850 et l'École des mines de Paris en 1851 procédèrent également à de nouveaux essais analytiques. Enfin nous rapporterons ici la récente et dernière analyse des sources Cachat, Bonnevie et Montmasson, publiée en 1870 par Brun (de Genève).

1° La source *Cachat* renferme par 1,000 grammes d'eau :

	En volume.	En poids.
Gaz oxygène	5.5	0.00788
Gaz azote	1.65	0.02010
Acide carbonique libre		0.03538
Bicarbonate de potasse		0.00388
— de soude		0.01401
— d'ammoniaque		0.00026
— de protoxyde de fer		0.00282
— de chaux		0.27797
— de magnésie		0.10640
Chlorure de sodium		0.00104
Acétate de chaux		0.00577
Sulfate de magnésie		0.00810
Alumine		0.00200
Silice		0.01002
Phosphate de soude		0.00060
Glairine		0.01460
		0.51083
Résidu à 110° cent		0.30003

2° Les sources *Bonnevie* et *Montmasson* contiennent par 1,000 grammes d'eau.

	SOURCE Bonnevie.	SOURCE Montmasson.
	gr.	gr.
Gaz oxygène	0.00946	0.00917
— azote	0.02456	0.02409
— acide carbonique libre	0.03672	0.06569
Bicarbonate de potasse	0.00372	0.00316
— de soude	0.01340	0.00866
— d'ammoniaque	0.00024	0.00021
— de protoxyde de fer	0.00280	0.00208
— de chaux	0.27878	0.26897
— de magnésie	0.12279	0.10582
Chlorure de sodium	0.00244	0.00164
Acétate de chaux	0.00386	0.00661
Sulfate de magnésie	0.00283	0.00646
Alumine	0.00360	0.00349
Silice	0.01312	0.01037
Phosphate de soude	traces	0.00093
Glairine	0.01520	0.01960
	0.53352	0.53695
	gr.	gr.
Résidu à 110° cent	0.3097	0.3049

Voici la composition de la source Guillot, d'après l'analyse de Pyrame Morin (de Genève).

Le poids des sels est calculé sans eau.

1° Gaz qui s'échappent à la source sur 1000 parties.

Acide carbonique	77
Azote	769
Gaz oxygène	154

2° Substances dissoutes dans 1000 grammes.

GAZ MÊLÉS OU EN SUSPENSION			
Oxygène	cent. cubes	1.2	0.0090
Azote		5.7	
Acide carbonique		0.6	0.0012
GAZ DISSOUS			
Oxygène		4.65	0 0292
Azote		17.85	
Acide carbonique		12.17	0.0241
SELS, ETC.			
Bicarbonate de magnésie			0.2439
— de chaux			0.1256
— de soude			0.0294
— de potasse			0.0062
— de protoxyde de fer			0.0033
— d'ammoniaque			0.0006
Oxyde de manganèse			traces
Combinaison de protoxyde de fer et de substance organique			traces
Sulfate de magnésie			0.0068
Nitrate de chaux			0.0100
Chlorure de sodium			0.0037
Silice			0.0080
Alumine			0.0027
SUBSTANCES ORGANIQUES			
Glairine			0.0350
Matière bitumineuse			quantité sensible.
			0.5287

De l'étude comparative de ces analyses, il résulte que l'eau d'Evian ne saurait être comparée, comme on l'a fait, aux eaux bicarbonatées sodiques telles que Vichy ou Ems; elle appartient par sa minéralisation négative avec un défaut absolu de thermalité, à la classe des *indéterminées*.

Mode d'administration. — L'eau d'Evian est employée *intus* et *extra;* l'usage à l'intérieur a la plus grande place dans la pratique de cette station. L'eau est administrée en boisson à jeun et à la dose de deux à vingt-cinq verres de 230 à 250 grammes par jour; on débute généralement par de petites doses, en commençant le matin de très bonne heure et on augmente progressivement. Les bains et les douches constituent le traitement externe; les bains sont administrés à une température modérée et le baigneur boit un et même deux verres d'eau dans son bain.

Action physiologique. — L'eau froide bicarbonatée mixte d'Evian est considérée par la plupart des auteurs comme éminemment diurétique et comme stimulant les muqueuses de l'appareil digestif. Mais comme le dit avec raison Durand-Fardel « on peut hésiter à voir dans l'emploi des eaux d'Evian autre chose qu'un traitement hydrothérapique administré dans des conditions spéciales ». Si l'on trouve cette opinion par trop exclusive, on ne peut dans tous les cas regarder ces eaux faiblement alcalines comme des succédanées des sources de Vichy; la fontaine Viguier elle-même qui se distingue de ses voisines par une plus forte proportion de fer (0gr,0044 d'après Brun) ne peut être rangée dans la classe des eaux ferrugineuses.

L'action diurétique de l'eau d'Evian se produit en général quelques minutes après l'ingestion; parfois un verre d'eau en fait rendre deux ou trois avec une excitation du col vésical qui attire l'attention. Cet effet diurétique est parfois retardé dans certains états anciens du cœur, où la sensibilité cardiaque est moindre, où les vaisseaux capillaires se laissent plus facilement distendre sans une très vive réaction. Il en est de même dans certaines maladies à nutrition ralentie, telles que le diabète, les diathèses urique et uratique, etc., où divers sels et produits anormaux dans le sang ou dans l'intimité des tissus s'emparent de plusieurs équivalents d'eau pour leur dissolution plus complète. Dans tous ces cas la diurèse active ne se produit que du troisième au quatrième jour; mais dès qu'elle commence, elle dure tout le temps de la cure.

Que les eaux d'Evian agissent ou non sur l'économie par la quantité qu'on en boit plutôt que par ses éléments constitutifs, on ne saurait du moins leur nier une action véritablement sédative; celle-ci est consacrée par des observations et des résultats cliniques embrassant une période de plus de cinquante années. Ces propriétés sédatives trouvent particulièrement leurs applications dans les affections chroniques du tube digestif et des voies urinaires surtout lorsque ces maladies s'accompagnent d'un état d'éréthisme nerveux.

Un autre effet physiologique de l'ingestion des eaux d'Evian, signalé par les médecins de cette station qui l'attribuent à l'oxygène contenu dans l'eau des sources, c'est l'oxydation *activée* des tissus adipeux. Il est certain que cet effet physiologique reçoit le secours le plus actif de l'impulsion imprimée aux actes d'assimilation et de déssassimilation dans l'atmosphère de cette région si puissamment oxygénée.

Après quinze à dix-huit jours de la cure, les malades des deux sexes se plaignent que leurs vêtements qu'il remplissaient exactement à leur arrivée, sont devenus beaucoup trop larges.

Cette oxydation plus active des tissus adipeux qui surchargent l'organisme, sous l'influence des eaux d'Evian est un fait constant; en même temps que la surcharge graisseuse disparaît, il se produit une augmentation de l'appétit, un accroissement des forces, une souplesse musculaire plus grande, un embonpoint de meilleur aloi et le sentiment d'un bien-être général souvent inconnu depuis de longues années.

Usages thérapeutiques. — L'eau d'Evian est employée avec avantage et succès dans les diverses formes de la dyspepsie, dans la gastralgie, dans les irritations chroniques de l'intestin, quand le malade est très excitable et que son état général contre-indique l'usage des eaux bicarbonatées fortes. De même, ces eaux faibles donnent d'excellents résultats dans les catarrhes vésicaux, la prédisposition aux coliques néphrétiques, la gravelle, l'irritation de la vessie causée par présence de calculs ou consécutive aux manœuvres de la lithotritie.

Les bains d'Evian, dit Campardon (*Guide aux eaux minérales et aux bains de mer*), amènent une détente générale très rapide, calment promptement les douleurs si aigues de la cystite, de la néphralgie, de l'entéralgie. Ils déterminent également chez les personnes

nerveuses irritables, un sommeil réparateur dont ces malades sont privés quelquefois depuis longtemps, et c'est dans ces cas surtout que l'on voit le bien-être et les forces renaître alors qu'une série de bains chauds ordinaires n'auraient déterminé que fatigue et accablement. »

« Les eaux d'Evian, dit Rotureau, doivent être prescrites entre toutes, dans les maladies calculeuses et spécialement dans celles des reins, alors que ceux qui en sont atteints ont une constitution très irritable et de la tendance aux spasmes de l'un des points des voies urinaires, ou souffrent des névralgies de ces organes. »

La continuation trop prolongée des bains tempérés, amène cependant parfois chez quelques malades excitables ou névrosiques, une excitation générale qui se traduit par une diminution de l'appétit, par de l'insomnie et un malaise général. Si l'usage de ces eaux ne détermine jamais de poussée, il ramène assez ordinairement des accès de goutte chez les goutteux, qui doivent éviter les bains et se contenter de boire l'eau minérale.

L'action diurétique des eaux d'Evian est encore utilisée avec avantage dans le *diabète qui se prolonge*, « On ne doit jamais, dit le professeur Bouchard, refuser le liquide aux diabétiques; il faut que la soif obtienne chez eux satisfaction et qu'ils puissent boire chaque fois qu'ils en éprouvent le besoin. C'est l'eau qui doit être la boisson par excellence, l'eau fraîche surtout, et notammment certaines eaux minérales à action diurétique éprouvée, telle que l'eau d'Evian, que je place en première ligne. L'eau d'Evian prise en boisson, non seulement élimine le sucre, mais elle peut aider à sa combustion. Les boissons aqueuses accélèrent les actes de la désassimilation, elles élèvent certainement le chiffre de l'urée. »

Nous ne devons pas oublier de dire que l'excellence des conditions hygiéniques de la station vient ajouter au traitement hydrominéral des qualités toniques ou reconstituantes. C'est ainsi qu'il est arrivé de constater à Evian la disparition rapide de cet état d'éréthisme nerveux qui accompagne un grand nombre de névroses chroniques de même que la régularisation des sécrétions exagérées des muqueuses.

Le Dr Campardon insiste de même sur l'influence bienfaisante du séjour de cette station chez les enfants minés par la chlorose.

Tel est le cadre assez étendu de la spécialisation d'Evian qui ne peut revendiquer le traitement des affections diathésiques.

Les eaux d'Evian sont exportées sur une grande échelle : On en a exporté en 1874 (*Dictionnaire universel de géographie de Vivien de St-Martin*) 54 726 bouteilles et 31 324 bombonnes.

EVONYMINE. Substance cristalline amère retirée de certaines parties du fusain (Voy. FUSAIN).

EXOGONIUM. Voy. JALAP.

EXTRAITS. — On désigne sous le nom d'extrait, le produit de l'évaporation d'un suc ou d'une solution aqueuse, alcoolique, éthérée, obtenue en traitant une substance végétale par l'eau, l'alcool ou l'éther et amenée par cette opération à l'état mou, ferme ou solide.

En principe, les extraits végétaux, les seuls dont nous ayons à nous occuper, car on ne trouve qu'un extrait animal inscrit au Codex, doivent représenter sous une forme commode et dans un état de concentration convenable, tous les principes actifs du végétal, débarrassés des matières inertes qui affaiblissent leur action. Si cette seconde condition est remplie, en est-il de même de la première, en d'autres termes l'extrait est-il l'équivalent exact des propriétés de la plante elle-même? Nous ne le pensons pas. Quel que soit le mode de préparation employé pour l'obtention des liquides, quelles que soient les précautions prises dans l'évaporation pour conserver au produit toutes ses qualités primitives, une solution ne peut prétendre à représenter exactement les propriétés médicamenteuses d'un végétal, et de plus l'évaporation du liquide, tant ménagée soit-elle, doit amener des changements plus ou moins considérables qui modifient singulièrement la composition de l'extrait. Ces produits ne se trouveraient-ils pas, vis-à-vis des plantes dont ils sont tirés, dans les mêmes conditions que les alcaloïdes. Après avoir si longtemps employé ces derniers à l'exclusion de leurs plantes mères, ne peut-on pas noter un retour marqué, au moins dans certains cas, vers l'emploi du végétal lui-même sous une forme aussi rapprochée que possible de son état normal? Quoi qu'il en soit, les extraits sont inscrits dans toutes les pharmacopées, ils sont employés journellement dans la pratique médicale, ils jouissent de propriétés actives parfaitement démontrées par l'expérience, et quelle que puisse être, dans un grand nombre de cas, leur infériorité relative vis-à-vis des plantes dont ils sont tirés, ils n'en constituent pas moins des médicaments précieux par la forme qu'ils revêtent et qui les rend propres à un grand nombre de préparations auxquelles ne se prêteraient pas aussi bien peut-être les végétaux eux-mêmes ou leurs différentes parties.

La préparation des extraits comporte deux opérations bien distinctes :

1° L'obtention du liquide;

2° Sa concentration.

Nous renvoyons pour la première opération et les différentes conditions dans lesquelles elle doit se faire au *Traité de pharmacie* de Soubeiran où elles sont étudiées et traitées *ex professo*; mais il importe de savoir que les solutions aqueuses, alcooliques ou éthérées doivent être obtenues dans des conditions telles qu'elles renferment sous le volume le plus minime possible la plus grande quantité de principes actifs enlevés au végétal.

Il faut en effet n'agir par évaporation que sur une quantité de liquide assez peu considérable pour que l'action de la chaleur ne se fasse pas sentir trop longtemps et n'amène pas dans sa composition des changements trop grands. Le procédé pour l'obtention des liqueurs le plus convenable est encore la méthode dite de déplacement qui permet, avec un volume relativement peu considérable de liquide, d'épuiser convenablement la substance médicamenteuse. Le Codex l'applique aux feuilles de digitale, de coca, de gelsemium, jaborandi, sabine, aux quinquinas, etc. Cependant il recommande l'*infusion* pour les feuilles de digitale, bourrache, chicorée, fumeterre, etc., la *digestion*, pour les semences de belladone, ciguë, jusquiame, etc., la *décoction* pour le gayac, la *macération* pour la noix vomique, l'opium.

Les liquides employés sont l'eau distillée, l'alcool à 60°, à 80°, ou 95° et l'éther rectifié à 0,758. On avait proposé d'ajouter à ces véhicules une petite quantité

d'acide pour obtenir une plus grande quantité des alcaloïdes que renferment certains végétaux. L'extrait fluide de quinquina de De Vry, l'extrait acétique de ciguë de Cadet, l'extrait acétique d'opium de Lalouette, certains extraits de la pharmacopée américaine préparés en faisant intervenir l'acide chlorhydrique, démontrent qu'on obtient ainsi des extraits beaucoup plus actifs. mais cette méthode, qui aurait l'avantage de diminuer le nombre des préparations de chaque substance et surtout de supprimer les extraits alcooliques des plantes à alcaloïdes, n'a pas été adoptée par le Codex. La commission de revision l'avait admise pour l'extrait de quinquina. Quant aux sucs naturels obtenus par expression, et qui avaient été recommandés autrefois comme présentant au plus haut degré les propriétés actives des végétaux, le Codex n'admet que les extraits préparés avec les sucs épuisés par la chaleur des matières albuminoïdes qu'ils renferment. Ce sont les sucs des feuilles de belladone, ciguë, jusquiame, stramoine, tiges de laitue vireuse.

2° La solution ayant été obtenue aussi concentrée que possible et par le procédé qui épuise le mieux la plante, il faut ensuite l'amener à l'état de concentration convenable pour obtenir un extrait, par l'enlèvement de la plus grande partie et parfois même de la presque totalité du liquide. On peut y arriver par différents moyens qui toutefois sont loin de présenter tous la même valeur.

Le plus anciennement connu consistait à évaporer la solution aqueuse dans une bassine et à feu nu. C'était le plus mauvais et il n'a pas tardé à être complètement abandonné, quand on a étudié les extraits qu'il donnait. Quelles que fussent les précautions prises par l'opérateur, et même en se servant du procédé opératoire de Storck qui employait un très petit fourneau pour une grande bassine, on n'obtenait que des produits dont la teinte noire indiquait le degré avancé de carbonisation et qui étaient en grande partie dépourvus de propriétés actives. Pour les liquides alcooliques ou éthérés dont l'évaporation se fait à une moindre température, on arrivait aux mêmes résultats, quand après avoir éliminé par la distillation l'alcool ou l'éther on évaporait ensuite le résidu liquide de la distillation.

L'évaporation au bain-marie, en ayant soin d'agiter constamment le liquide pour hâter sa vaporisation, donne de meilleurs résultats. Toutefois la solution médicamenteuse, étant en contact constant et sans cesse renouvelé avec l'air, ne tarde pas à s'altérer par suite de l'action de l'oxygène qui se manifeste par la formation d'eau et d'acide carbonique et la précipitation de ce que Berzélius avait appelé *extractif oxygéné* et qui n'est qu'un mélange de matières organiques plus ou moins altérées. Cette action de l'oxygène pourait être en partie évitée en évaporant au bain-marie d'un alambic comme le voulaient Virey et Berzélius. Mais ce procédé, bien que recommandé par certaines pharmacopées, n'est pas entré dans la pratique.

Comme l'extrait doit être amené à la consistance voulue, molle, ferme ou solide, dans ce dernier cas, et pour éviter une altération plus profonde, on retire l'extrait dès qu'il présente la consistance sirupeuse et on l'étend en couches minces sur des plaques de fer-blanc. La dessiccation s'achève dans une étuve chauffée à 36° ou 40°, dans laquelle l'air se renouvelle constamment pour hâter l'évaporation.

Ce procédé s'applique surtout à la préparation d'un certain nombre de sucs végétaux qui doivent être évaporés dans les vingt-quatre heures si l'on veut éviter leur fermentation.

La concentration du liquide médicamenteux dans le vide répond bien aux conditions demandées, évaporation à la température la plus basse possible et dans l'espace de temps le plus court. Virey, qui l'a préconisée, opérait dans le vide de la machine pneumatique dont la cloche renfermait à côté de la solution un vase rempli d'acide sulfurique ou de chlorure de calcium. Ce procédé fort long a été remplacé par ceux de Grandval, Berjot, Soubeiran et Gobley. Les appareils sont tous constitués en principe par une chaudière dans laquelle on place le liquide à évaporer et par un recipient destiné à recevoir et à condenser les vapeurs. Le vide est produit dans la chaudière soit par une pompe, soit par un dégagement de vapeur qui entraîne l'air. Le liquide se vaporise à l'abri de l'air, à une température qui ne dépasse pas 50°, et sous une pression de 5 à 6 centimètres de mercure au plus.

Les extraits ainsi préparés se présentent sous forme d'une masse spumeuse, sèche, peu colorée, très soluble dans l'eau. L'altération du liquide est moindre que par le procédé ordinaire car, préservé du contact de l'air, il n'est en outre soumis qu'à une température bien inférieure à celle de l'ébullition. On reproche à ces extraits d'être extrêmement hygrométriques ce qui n'entache en rien leur qualité, au moins égale à celle des extraits préparés au bain-marie.

Alph. Herrera (*American Journal of Pharm.*, septembre 1872), en partant de ce fait que la chaleur ne peut que nuire à la qualité des extraits, propose la congélation comme moyen de concentration. La partie congelée est à peu près dépourvue de substance dissoute. A l'aide d'une forte pression on enlève la presque totalité du liquide, puis par une évaporation au soleil à la température de 30° ou dans une chambre chauffée à cette température, et en employant des vases à large surface, on complète la concentration.

Pour de petites quantités de liquide on peut employer la sorbetière ordinaire avec la glace et le sel marin ou la glace et le chlorure de calcium comme agents réfrigérants.

Herrera proposa le nom scientifique d'*Opopycnolés* (οπος, suc ; πυκνεω, je condense) pour les sucs ainsi concentrées.

Tels sont les différents procédés employés pour obtenir des extraits remplissant autant que possible les conditions qui sont imposées. Le Codex de 1884 ne recommande que l'évaporation au bain-marie pour les extraits aqueux mous ou fermes et l'évaporation à l'étuve sur des assiettes pour les extraits secs, tels que celui de quinquina.

Les extraits préparés par la méthode Grandval sont cependant employés journellement et donnent de fort bons résultats.

Il est également une sorte d'extraits dont le Codex ne parle pas et qui ont acquis une importance considérable tant en France qu'à l'étranger. Ce sont les *extraits fluides* qui sont employés en Angleterre et surtout en Amérique. C'est ainsi que la pharmacopée des États-Unis de 1875, sur 74 formules, en renferme 46 d'extrait fluide et 28 seulement d'extraits mous. Le procédé qu'elle indique est le suivant.

La quantité de matières pulvérisées employée dans chaque formule est, sauf une exception, de seize trayonces (497^{gr},50) cette poudre doit être mouillée avec

la quantité spécifiée de menstrue et convenablement tassée dans un appareil à déplacement.

La surface de la poudre doit être recouverte d'un disque de papier, et le reste des seize fluidonces (454 gr.) de menstrue est jeté sur ce disque. Lorsque le liquide sort de l'appareil on obture l'ouverture inférieure avec un bouchon, on couvre l'orifice supérieur pour éviter l'évaporation et on abandonne le tout pendant quatre jours à une douce chaleur.

On débouche ensuite la partie inférieure, on verse une plus grande quantité de menstrue et on continue l'opération jusqu'à ce qu'on ait obtenu vingt-quatre fluidonces (681 gr.) Les premières quatorze fluidonces (397 gr.) sont mises part et le reste ayant été soigneusement évaporé jusqu'à deux fluidonces (56gr,80) est mélangé à la partie réservée et filtré au papier s'il y a lieu.

Le liquide employé est le plus souvent un mélange d'alcool et d'eau en quantités suffisantes et de glycérine, quatre fluidonces (114 gr.), additionné parfois d'acide acétique ou chlorhydrique.

La glycérine contribue à la conservation de ces extraits qui sont de véritables solutions concentrées, mais n'ayant subi la chaleur que dans leur partie la moins active, par suite plus solubles et plus actives que les extraits ordinaires.

Les extraits fluides sont entrés dans la pratique pharmaceutique bien qu'ils ne soient pas officinaux. Il suffit de déterminer rigoureusement les quantités d'extrait ferme ou sec qu'ils renferment, pour qu'on puisse les employer à la préparation des sirops et des vins médicinaux.

Caractères. — Les extraits aqueux présentent différentes consistances, suivant les prescription du Codex qui en admet quatre.

1° Les extraits mous qui coulent comme du miel épais ; ce sont les extraits de plantes dont les principes s'altèrent facilement sous l'influence de la chaleur, belladone, cigüe, jusquiame, stramoine (feuilles).

2° Les extraits fermes ne coulant que lentement (laitue, muguet).

3° Ceux qui ont la consistance pilulaire, n'adhèrant pas aux doigts et pouvant être roulés en pilules sans addition de substance étrangères (type extrait d'opium).

4° Les extraits secs (sels essentiels), quinquina.

Quand ils sont bien préparés, les extraits rappellent l'odeur et la saveur des plantes qui les ont fournis. Leur couleur dominante est le brun foncé, qui ne passe au noir que s'ils ont été brûlés. Ils doivent être complètement solubles dans l'eau. Mais ils ne remplissent pas toujours cette condition, surtout quand les liquides ont été obtenus par décoction et quand ils ont été amenés à la consistance sèche, c'est-à-dire quand ils ont subi longtemps l'action d'une haute température qui a modifié dans le sens de l'insolubilité un certain nombre de leurs principes.

Ils absorbent en général l'humidité de l'air ce qui les rend par suite fort altérables ; il se liquéfient alors et se couvrent de végétations cryptogamiques qui modifient la composition de la masse en donnant lieu à des fermentations diverses.

Leur conservation, parfois fort difficile, peut être assurée pour un certain temps en les renfermant dans des vases bouchés avec soin, et recouverts d'une lame de caoutchouc. Nous ne parlons pas des différentes substances qu'on a proposées, telles que l'acide salicylique, etc., qui changent la composition de l'extrait et dont la présence peut n'être pas sans danger.

En principe les extraits devraient être préparés par le pharmacien lui-même. En fait il est rare qu'il en soit ainsi, car le commerce approvisionne les pharmaciens d'extraits préparés en grand et le plus souvent, il est vrai, dans les meilleures conditions. Mais comme la falsification ne s'arrête même pas devant les substances employées dans l'art de guérir, l'analyse de ces extraits s'imposerait hautement. Malheureusement leur composition naturelle est trop compliquée pour qu'il soit possible de procéder à une analyse rigoureuse qui ne présenterait quelques chances de succès qu'en présence des extraits dont le principe actif est un alcaloïde.

Les quantités d'extrait que fournissent les végétaux sont extrêmement variables ainsi qu'on l'a marqué, même pour les substances actives. En général les sucs des plantes fraîches ne donnent guère que 20 à 40 gr. d'extrait par kilogramme, tandis qu'avec les plantes sèches on peut obtenir de 12 à 75. Un tableau de rendement serait donc ici peu utile et de nature à donner des idées fausses. Le Codex récent donne un tableau de ce genre que l'on retrouve du reste dans tous les traités de pharmacie.

Il importe de remarquer que, lorsqu'on prépare avec la même substance plusieurs extraits, le pharmacien doit toujours délivrer l'extrait aqueux, quand il n'y aura pas de désignation spéciale sur la prescription du médecin.

EXUTOIRES. Voy. VÉSICATOIRES.

F

FACHINGEN (Empire d'Allemagne, grand-duché de Nassau). — Fachingen se trouve à cinq ou six heures de voiture d'Ems (20 kilomètres). Ce hameau sis à 112 mètres au-dessus du niveau de la mer, dans la vallée et sur la rive gauche de la Lahn, possède deux sources : la *Hauptquelle* (source principale) et la *Nebenquelle* (source voisine).

Ces fontaines minérales qui débitent ensemble 8100 litres d'eau par vingt-quatre heures sont *athermales, bicarbonatées sodiques moyennes* et *ferrugineuses faibles, carboniques fortes.*

Découvertes en 1738, elles sourdent au pied d'une montagne formée de schistes argileux, à la température de 10°,1 C. Leur eau limpide et très pétillante a une saveur d'abord agréable, puis lixivielle après l'échappement du gaz ; sa densité est de 1.0035 à 1.0036.

La source de *Hauptquelle* renferme d'après l'analyse de Kastner (1839) les principes élémentaires suivants :

Eau = 1 kilogramme.

Bicarbonate de soude	3.64432
— de chaux	0.37708
— de magnésie	0.29837
— oxyde de fer	0.00014
— de strontiane	0.00010
— de lithine	0.00007
Sulfate de soude	0.01785
Phosphate de soude	0.00651
— de chaux	0.00005
— d'alumine	0.00004
— de lithine	0.00002
Silice	0.03398
Chlorure de sodium	0.59341
— de calcium	0.00044
Fluorure de calcium	0.00035
	4.97275

	litres.
Gaz acide carbonique	2.238
Azote	0.014
	2.252

Fachingen n'a pas d'établissement thermal; il y existe seulement des bâtiments pour l'exploitation des eaux qui sont mises en cruchons et expédiées dans toute l'Allemagne. De rares étrangers et les habitants de la contrée viennent cependant boire sur place l'eau de la *Hauptquelle*.

L'eau de Fachingen est exclusivement employée en boisson; plus minéralisée que la plupart des eaux de table, elle se boit pure ou coupée avec du lait. Excitante, apéritive et diurétique, leur usage interne donne d'heureux résultats chez les dyspeptiques, chez les goutteux et chez les graveleux, enfin chez les malades affectés de congestions hépatiques ou spléniques avec ou sans calculs dans les voies biliaires.

On exporte chaque année plus de 300 000 cruchons d'eau de Fachingen.

FAHAM. Voy. ANGRÆCUM.

FAINE. Le fruit du *Fagus Sylvatica* ou HÊTRE (Voy. ce mot).

FALCIAJ (Royaume d'Italie, ancien grand-duché de Toscane). — Les eaux minérales de Falciaj jaillissent dans le val di Chiana à la température de 17° C.; elles sont *ferrugineuses bicarbonatées* et laissent déposer à l'air un abondant sédiment ocracé.

Guily qui a fait l'analyse de ces eaux athermales leur assigne la composition élémentaire suivante :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Carbonate de soude	0.508
— de magnésie	0.394
— de chaux	0.112
— de fer	0.056
Chlorure de sodium	traces
	1.070
Gaz acide carbonique	233.5 cent. cubes.

Les eaux de Falciaj sont très connues en Italie.

FALSET (Espagne, province de Tarragone). La source de Falset, qu'on désigne également sous le nom de *la Fontvella*, est employée comme digestive.

On a signalé dans les eaux de cette fontaine, sans en indiquer les proportions, du sulfate de magnésie, du carbonate de potasse et du chlorure de calcium.

FALTRANK. Nom allemand des boissons vulnéraires.

FARADISATION. Électrisation à l'aide des appareils d'induction (Voy. ÉLECTRICITÉ).

FARNBULL (Suisse). La station balnéaire de Farnbull, située dans le canton de Lucerne, se trouve à plus de 800 mètres au-dessus du niveau de la mer. L'eau de ses sources thermales renfermerait du soufre, du fer et de la magnésie; elle est exclusivement employée en bains et principalement utilisée dans le traitement des maladies de la peau.

FARINE. Voyez aux plantes qni fournissent cette farine, ou aux noms qui servent à la désigner.

FARNIER (POMMADE DE LA VEUVE). Cette pommade ophthalmique célèbre et très ancienne est faite suivant une formule inconnue, elle se rapproche beaucoup de la *pommade du Régent* et de la *pommade de Lyon*, toutes deux à base d'oxyde mercurique.

FARO. Voy. BIÈRE.

FAUQUIER WHITE SULFHUR SPRINGS (États-Unis d'Amérique, Virginie). — Ces sources *froides sulfureuses* se trouvent dans le comté de Fauquier, à 56 milles de Washington et à 40 milles de Fredericksburg. Elles renferment, d'après l'analyse qualitative qui en a été faite, du *sulfate de magnésie*, du *phosphate de soude* et de l'*hydrogène sulfuré*.

L'eau des sources de Fauquier, qui jaillissent à la température de 10°,5 Réaumur, a une odeur hépatique très prononcée et sa saveur sans être sulfureuse n'est pas agréable au goût. Purgative et diurétique dans ses effets physiologiques, elle est indiquée dans les diverses maladies justiciables des eaux sulfurées en général.

La station thermale de Fauquier était en pleine prospérité avant la guerre de Sécession; elle recevait alors une riche et nombreuse clientèle. Son établissement thermal a été complètement détruit pendant la guerre; il sera sans aucun doute réédifié sur des plans nouveaux et de façon à répondre à toutes les exigences du traitement hydrominéral.

FAVORITA DE CARABANA (Espagne, province de Madrid). — Les eaux de la Favorita de Carabana qu'une ordonnance royale de date récente (11 décembre 1883) a classé parmi les eaux minéro-médicinales de l'*Annuaire officiel* de l'Espagne, jaillissent à quelques lieues de Madrid, dans une région accidentée et des plus fertiles.

Découverte en 1880 dans les environs immédiats d'une mine du bourg de Carabana (2000 habitants), la source la Favorita est athermale et *sulfatée sodique*. Claires, limpides et incolores, ses eaux ont un goût salé très prononcé; leur température varie de 12° à 16° suivant les saisons : la densité de 1,0758.

L'analyse de cette source qui débite 2500 litres d'eau par vingt-quatre heures, a été faite par M. Gabriel de la Puerta : elle renferme, d'après ce chimiste, les principes élémentaires suivants :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Sulfate de soude	74.1419
— de magnésie	3.0711
— de chaux	1.5299
Chlorure de magnésium	2.0301
— de sodium	0 6742
— de calcium	0.2876
Alumine	0.0005
Phosphates... / Oxyde de fer.	indices.
	81.7353

	Cent. cubes.
Gaz acide carbonique	12.20
— — azote	9.95
— — oxygène	1.25
	23.20

Action physiologique et thérapeutique.— Les eaux de Carabana, remarquables par la proportion considérable de sulfate de soude qu'elles renferment, sont éminemment *purgatives;* elles purgent doucement, sans causer de coliques ni de vomissements; la dose est de un à deux verres de 120 à 150 grammes chacun.

Prises le matin à jeun, à la dose de 20 à 30 grammes par jour, elles auraient une action reconstituante et altérante et seraient d'un emploi avantageux dans le traitement des maladies de la peau. En vérité, ces eaux minérales froides et sulfatées sodiques ne possèdent que les propriétés de la plupart des autres eaux purgatives naturelles ou artificielles. L'eau de Carabana se conserve parfaitement en bouteilles; elle s'exporte en assez grande quantité.

FAYETTE SPRINGS (États-Unis d'Amérique, Pensylvanie). — Les sources de La Fayette jaillissent sur le versant oriental du mont Laurel, près de la grande route nationale, au milieu d'une région admirable par la beauté de ses paysages, la fraîcheur de son climat et la pureté de son ciel.

L'eau des sources La Fayette est *très froide* et *chalybée.*

FAUSSE ANGUSTURE. Voy. NOIX VOMIQUE.

FAYARD (PAPIER). C'est un sparadrap d'oxyde rouge de plomb ou minium.

FÉBRIFUGES. Voy. ARSENIC, QUINQUINA, etc.

FÉCAMP (France, département de la Seine-Inférieure, arrondissement du Havre). Malgré son magnifique établissement comprenant un très vaste hôtel avec chalets et dépendances, cette station marine de la Manche est peu fréquentée par les baigneurs. A la vérité, la plage de Fécamp n'est pas belle et la vie dans ce port de pêcheurs (12 000 habitants) est assez triste.

FÉCULE. Voyez aux plantes qui fournissent les diverses fécules, ou à AMIDON.

FELDAFING (Empire d'Allemagne, royaume de Bavière). — La station de Feldafing, village situé sur les bords du lac de Starnberg, se trouve dans les environs de Munich; elle est fréquentée pendant la saison thermale par un certain nombre de malades.

Les eaux de Feldafing sont *athermales* et *sulfurées calciques*; elles jaillissent à la température de 8° C. et renferment d'après les recherches analytiques de Ditterich (1857) les principes élémentaires suivants :

Eau = 1 litre.

Gaz hydrogène sulfuré	15.2 cent. cubes.

	Grammes.
Carbonate de chaux	0.99
— de magnésie	0.51
Sulfate de soude	0.17
Chlorure de sodium	0.10
— de magnésie	0.06
Carbonate de potasse	0.07
Acide silicique	0.10
Matière extractive	0.02
	2.02

FÉLIX-DE-PAILLIÈRES (SAINT) (France, département du Gard). — La source minérale froide et gazeuse de Saint-Félix-de-Paillières jaillit dans l'arrondissement du Vigan; son eau *amétallite, bicarbonatée ferrugineuse faible, carbonique moyenne* est claire, limpide et transparente; sans odeur, d'une saveur un peu fade et légèrement styptique, sa température est de 13°,5 C.; elle laisse déposer sur les parois intérieures de son bassin un enduit ocracé peu abondant.

O. Henry qui a fait l'analyse chimique de cette source (1844) lui assigne la composition suivante :

Eau = 1000 grammes.

Bicarbonate de chaux / — de magnésie	0.088
— de soude	0.021
— de fer	0.046
— de manganèse	traces
Crénate de fer	0.003
Silicate de soude	0.103
Sulfate de soude et de chaux	0.030
Chlorure de sodium	0.085
— de potassium et magnésium	0.005
Silicate de chaux et d'alumine	0.025
Matière organique	traces
	0.406

Gaz azote	indéterminé.
— acide carbonique	1/10e de volume.

L'eau de la source de Saint-Félix-de-Paillières n'est employée jusqu'ici que par les habitants de la région. Les dyspeptiques et les chloro-anémiques des environs la prennent en boisson.

FELLATHALE (Empire d'Autriche, Illyrie). — Les quatre sources de Fellathale, station thermale située dans la province de Carinthie, sourdent au nord et au pied des Alpes carinthiennes; elles jaillissent du calcaire à la température de 9° C. et leurs eaux froides *bicarbonatées sodiques* diffèrent à peine sous le rapport de la composition chimique.

D'après l'analyse de Gromatzky, ces eaux renferment par litre :

	Grammes.
Carbonate de soude	2.648
— de magnésie	0.083
— de chaux	0.960
Chlorure de sodium	0.183
Sulfate de soude	0.410
	4.208

Gaz acide carbonique	1379.5 cent. cubes.

La station de Fellathale est assez fréquentée; ses eaux bicarbonatées froides s'emploient *intus* et *extra*; elles sont particulièrement usitées dans le traitement des affections goutteuses et des maladies de la peau.

FELSO-BAJON (Voy. BASSEN).

FELTZ (Tisane de). C'est un apozème de salsepareille composé (Voy. SALSEPAREILLE).

FENEU (France, département de Maine-et-Loire). Plusieurs sources minérales jaillissent aux alentours du hameau de Feneu (arrondissement d'Angers); deux de ces fontaines, la *source de Seine* et la *source Launay* méritent d'être signalées; elles sont *athermales, bicarbonatées ferrugineuses faibles* et *carboniques faibles.*

Leurs eaux claires, limpides, transparentes et inodores ont une saveur manifestement chalybée; d'une température de 13°,8 à 14°,3 C., elles sont légèrement gazeuses et tiennent en suspension des corpuscules bruns jaunâtres qui se déposent sur les parois du bassin.

Voici, d'après l'analyse de Menière et Godefroy, la composition de ces sources par 1000 grammes d'eau.

	SOURCE de la Seine.	SOURCE Launay.
Bicarbonate de chaux	0.017	0.050
— de magnésie	0.008	0.008
— de fer	0.017	0.017
— de manganèse	traces	0.050
Sulfate de soude	»	0.042
— de chaux	0.033	0.017
— de magnésie	»	0.017
— de manganèse	traces	»
— de fer	»	0.008
— d'alumine	0.042	0.027
Chlorure de calcium	0.033	0.025
— de magnésium	0.902	0.042
Silice	0.017	0 033
Matière organique azotée	»	»
	0 209	0.326

Menière et Godefroy ont constaté en outre dans le dépôt de ces sources des traces d'arsenic.

Les chlorotiques, les anémiques et les convalescents des localités environnantes sont les seuls malades qui fréquentent les sources de Feneu.

Ces eaux sont prises en boisson seulement.

FENOUIL. Le Fenouil (*Fœniculum vulgare*, Gærtn. *Anethum fœniculum*, L) appartient à la famille des Ombellifères et est rangé par H. Baillon dans la tribu des *Peucédanées*, caractérisée par un fruit dicarpellé, n'ayant que des côtes primaires, très comprimé parallèlement à la cloison de séparation des deux loges. Ce sont le plus souvent des plantes herbacées, à feuilles composées ou décomposées. Leurs ombelles sont toujours composées.

Le *Fenouil* est une plante herbacée qui paraît être originaire des pays méditerranéens et que l'on trouve à l'état sauvage ou cultivé dans la plus grande partie de l'Europe occidentale. Elle varie beaucoup d'aspect par la taille, le feuillage, la forme ou les dimensions de ses fruits. Mais toutes ces variétés paraissent appartenir à une même espèce. La plante tout entière exhale, quand elle est froissée, une odeur agréable.

Sa souche est épaisse, vivace ou bisannuelle, pivotante.

Elle donne naissance à un certain nombre de rameaux aériens de 90 centimètres à 1^{m},50 de hauteur, dressés, lisses, glauques et très ramifiés à la partie supérieure. Ces rameaux sont annuels mais peuvent devenir bisannuels et même vivaces par la culture.

Les feuilles sont alternes, très grandes, vertes, décomposées, à folioles linéaires, filiformes, très allongées. Les supérieures présentent une gaine plus longue que le reste de la feuille.

Les fleurs, qui dans nos climats se montrent en juillet-septembre, sont disposées en ombelles terminales, très larges, à rayons nombreux, lisses, anguleux et épais. Les rayons secondaires sont beaucoup plus courts, très inégaux, ceux de la périphérie plus longs. Pas d'involucres ni d'involucelles.

Ces fleurs sont hermaphrodites, régulières au centre des ombellules et irrégulières à la périphérie. Le réceptacle a la forme d'un sac profond, comprimé fortement d'avant en arrière, et portant sur les bords de son orifice le périanthe et l'androcée.

Le calice est à peu près nul. Les pétales, au nombre

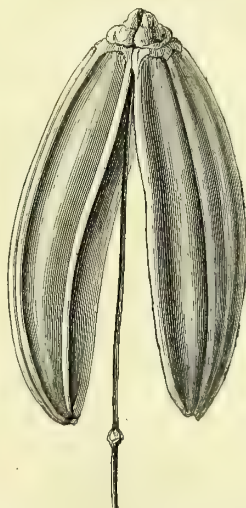


Fig. 452. — Fruit entier de fenouil; grossi.

de cinq, sont obovales, colorés en jaune d'or, atténués à la base, avec le sommet large, obtus et infléchi.

Les cinq étamines, alternes avec les pétales, s'insèrent au-dessous du rebord saillant, entier, des stylopodes en forme de cône déprimé. Les anthères sont biloculaires, introrses et à déhiscence longitudinale.

Les styles sont courts, avec une base large, ovale, colorés en jaune pâle.

L'ovaire, adné à la concavité du sac réceptaculaire

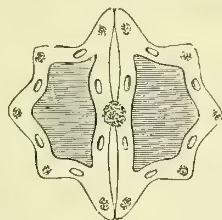


Fig. 453. — Fruit de fenouil, coupe schématique transversale. (De Lanessan.)

qu'il remplit tout entier, est infère, biloculaire et renferme dans chaque loge un ovule descendant, anatrope, à micropyle extérieur et supérieur (H. Baillon et de Lanessan, *loc. cit.*).

Le fruit présente des formes et des dimensions différentes suivant son origine.

Ainsi le *fenouil doux* ou *fenouil romain*, qu'on cultive auprès de Nîmes et qui est vivace, donne des fruits qui diminuent de taille tous les ans et finissent par se

rapprocher des fenouils sauvages. Ces fruits sont cylindriques, oblongs, longs de 8 à 10 millimètres environ, larges de 2 à 3, de forme linéaire, plus ou moins arqués d'un côté par l'avortement d'une des carpelles, lisses et terminés par la base des styles. Chaque méricarpe présente cinq côtes proéminentes, assez épaisses mais courtes, les latérales, plus épaisses que la dorsale.

Les côtes secondaires renferment chacune dans leurs vallécules une bandelette légèrement saillante, et on retrouve ces canaux sécréteurs intercullulaires sur la face commissurale de chaque carpelle.

Ces fruits sont d'un vert pâle et blanchâtre, uniformes, d'odeur douce et agréable, devenant plus forte quand on les froisse, et d'une saveur aromatique sucrée et fort agréable.

Les feuilles sont munies d'un albumen abondant et d'un embryon court.

Le *fenouil d'Allemagne* a des fruits d'un brun verdâtre de 4 à 25 millimètres de long, ovoïdes, oblongs, un peu comprimés latéralement. Leur saveur et leur odeur ressemblent à celles des fruits de la première plante.

Les fruits du *fenouil amer* sont plus petits et plus larges que les précédents. Leurs côtes sont moins proéminentes. Leur saveur est un peu amère, épicée.

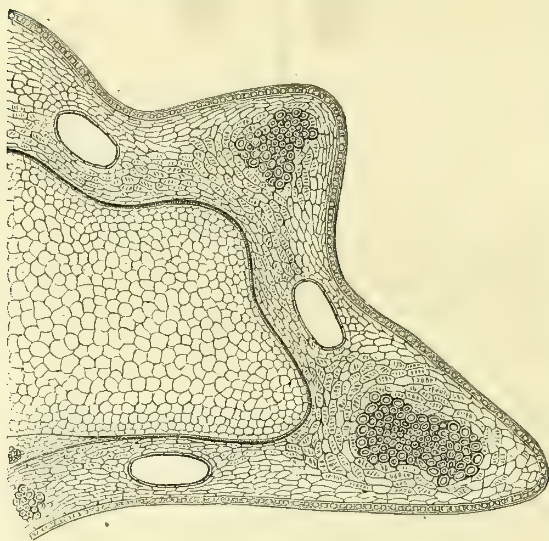


Fig. 454. — Fenouil. Coupe transversale d'une portion de méricarpe. (De Lanessan.)

Structure microscopique. — « Les parois du fruit sont formés de dehors en dedans : 1° d'une couche épithéliale simple, à cellules petites, recouvertes d'une épaisse cuticule ; 2° d'une couche parenchymateuse large dans laquelle sont disposés les faisceaux fibro-vasculaires et les canaux sécrétoires. Il existe un faisceau dans l'épaisseur de chaque côté et un canal sécréteur au niveau de chaque vallécule. Les canaux sécréteurs sont larges, elliptiques, à grand diamètre parallèle à la face externe du fruit.

L'albumen est formé de cellules claires, polygonales, d'autant plus petites qu'elles sont plus extérieures (De Lanessan, *Notes sur Hist. nat. drogues,* Flück : Hanb.).

Des différentes parties de la plante, la souche et surtout les fruits sont les seules qui aient reçu une application médicale.

La souche est formée d'une écorce fibreuse, blanchâtre parfois, ocreuse à la surface, d'un méditullium ligneux à couches concentriques. Son odeur est faible, douce, agréable. Sa saveur rappelle celle de la carotte. Elle faisait partie des cinq *racines* apéritives avec les racines de persil, d'ache ou de livèche, d'asperge et de petit houx.

Les fruits renferment dans l'albumen de la graine une huile fixe dans la proportion de 12 p. 100 environ. On y trouve également du sucre. Mais la partie la plus importante, comme du reste dans la plupart des Ombellifères, est une huile essentielle à laquelle ils doivent leurs propriétés.

On en trouve ordinairement 3,50 p. 100. Elle est constituée par l'*Anéthol* ou *Camphre d'anis* $C^{10}H^{12}O$ et par un hydrocarbure isomérique avec l'essence de térébenthine. Cet anéthol peut être recueilli à l'état solide lorsque l'essence est refroidie, et à l'état liquide quand on sépare la partie qui distille à 225°. L'essence de fenouil présente un pouvoir rotatoire dextrogyre considérable qui, d'après Flückiger, est dû uniquement à l'hydrocarbure et non à l'anéthol qui en est dépourvu. Il peut varier suivant les essences de 4° 8 (Fenouil amer) à 9°,1 (F. d'Allemagne) et 29°,8 (F. de Nîmes).

Cette huile essentielle est stimulante et carminative, mais on ne l'emploie guère que sous forme d'eau distillée à la dose de 30 à 90 grammes pour un adulte et de 3 à 6 pour un enfant.

Emploi médical. — Les semences de fenouil contiennent, comme les semences d'anis (voyez ce mot), une essence oxygénée composée d'anéthols, et, en outre, un hydrocarbure isomère de l'essence de térébenthine (Voyez : Wurtz, *Dictionnaire de Chimie,* art. Anis).

Comme les autres aneths (voyez ce mot), le fenouil, doué d'uue odeur pénétrante aromatique, agit à la manière des autres essences. Il augmente l'appétit, active, dit-on, les sécrétions du lait et de la sueur et l'excrétion urinaire. Comme l'anis vert, c'est un carminatif.

Les propriétés stimulantes du fenouil, à l'intérieur et à l'extérieur, étaient bien connues des anciens, et l'huile qu'ils en retiraient était employée, utilisée, pour le pansement des plaies ulcéreuses et atoniques.

Fréquemment, les semences de fenouil sont employées, comme remède carminatif. A ce titre, elles peuvent avantageusement servir dans certaines dyspepsies flatulentes, et dans tous les cas où l'estomac et l'intestin ont besoin d'être excités. Elles réussissent ainsi à dissiper les éructations, les nausées, les coliques venteuses.

On a attribué au fenouil (Coze, Bontemps, Cazeaux et autres) la propriété d'activer la sécrétion lactée (Voyez : Bontemps, *Thèse de Strasbourg,* 1833). On lui a également attribué la propriété de faciliter l'écoulement des règles, d'où l'indication de ne pas l'administrer aux nourrices qui ont une tendance à la menstruation ou à celles qui continuent à être réglées. Jusqu'à quel point ces deux propriétés du fenouil sont-elles établies ? A quel principe le fenouil le devrait-il ? Il est difficile de répondre aujourd'hui à ces deux questions.

Comme l'anis, le fenouil a été doué d'effets expectorants. Il n'a que peu de valeur comme tel. Est-il diurétique ? Rien n'est moins certain.

Pour l'usage externe, les feuilles et les sommités de fenouil ont été employées sous forme de cataplasmes dans les engorgements laiteux. On en fait aussi une décoction pour fomentations, sous forme d'infusions,

d'eau de fenouil; on s'en est servi en collyre dans les conjonctivites. C'est là un remède populaire. Il est douteux qu'il soit bien curatif.

La poudre de semences ou de racines, l'huile essentielle ont pu former la base de pommades parasiticides. Suivant Cazin, une pommade de ce genre est usitée en Hollande contre les poux.

Huile essentielle de fenouil	30 gouttes.
Axonge	120 grammes.

Nous avons vu que l'essence d'anis était utilisée dans les mêmes cas. Elle n'a pas, disons-le, toute l'efficacité qu'on a voulu lui attribuer, et ne parvient pas à débarrasser les cheveux des enfants des *lentes* qui les salissent.

Le fenouil est aussi utilisé en bromatologie. On mange dans certaines contrées de la France celui qu'on cultive sous le nom de *fenouil doux*.

Doses et mode d'administration. — Intérieurement on administre le plus souvent les semences, soit en poudre (1 à 3 grammes), soit en infusion (15 à 50 grammes pour 100 d'eau). La racine s'emploie en décoction (25 à 50 grammes pour 100 d'eau).

L'*eau distillée* s'emploie, soit pure (par cuillerées à café), soit ajoutée à un julep.

L'*huile essentielle* se donne aux doses de cinq à dix gouttes dans un julep ou une potion. Le *vin* se prend aux doses de deux à six cuillerées par jour; la *teinture* à celles de 1 à 2 grammes; le *sirop* à celles de 30 à 60 grammes. Les semences entrent dans une quantité d'infusions composées, remèdes populaires contre une foule de maux.

A l'*extérieur*, on se sert de l'essence, soit pure, soit mélangée à un corps gras. On peut saupoudrer les plaies avec la poudre de semences. On peut aussi se servir d'une pommade comme ci-dessous, pour le pansement des plaies atoniques :

Poudre de semences de fenouil	4 grammes.
Axonge	30 —

Enfin, terminons en disant que le fenouil entre dans le *sirop des cinq racines*, la *thériaque*, le *mithridate*, le *diaphœnix*, la *confection d'Hamech* et autres préparations polypharmaques.

Fenouil aquatique (*œnanthe phellandrium*). — Le fenouil aquatique contient une essence indéterminée et le phellandriol. Ses semences sont souvent mêlées à celles de la ciguë aquatique, substance très toxique, de sorte que les effets narcotiques qu'on leur a attribués paraissent devoir être mis sur le compte de la ciguë.

Au point de vue thérapeutique, cette plante est aujourd'hui absolument superflue.

FENUGREC. Le *Trigonella, Fœnum Grœcum* L. appartient aux Légumineuses papilionacées, à la tribu des Trifoliées et au genre *Trigonella* caractérisé par des fleurs hermaphrodites, irrégulières, à réceptacle plus ou moins concave, obconique, glanduleux en dedans, à calice gamophylle, à pétales libres, à étamines diadelphes.

Parfois cependant l'étamine vexillaire s'attache au milieu avec les autres. Anthères uniformes plus ou moins dilatées; ovaire contenant un nombre indéfini d'ovules attachés sur deux rangées. Graines dépourvues d'arille. Toutes les trigonelles sont des plantes herbacées.

Le fenugrec est originaire des bords de la Méditerranée et sa culture s'est étendue jusque dans l'Inde.

C'est une plante herbacée, annuelle, dressée, presque glabre et pouvant atteindre de 30 à 60 centimètres de hauteur.

Les feuilles sont alternes, brièvement pétiolées et formées de trois folioles obovales légèrement dentées. Elles sont articulées à la base. Les stipules sont lancéolées entières et adnées au pétiole.

Les fleurs sont sessiles, solitaires ou par paires dans l'aisselle des feuilles et blanchâtres.

Le calice est vert, gamosépale, à cinq dents aiguës à peu près égales.

La corolle, caduque, libre, polysépale, présente un étendard plus long que les ailes, une carène très courte, arrondie, et des ailes inégales, oblongues.

Les étamines au nombre de dix, sont disposées en deux faisceaux, l'un de neuf étamines, l'autre indépendant.

Les filets sont libres au sommet et portent une anthère biloculaire introrse à déhiscence longitudinale.

L'ovaire est uniloculaire, sessile, renfermant de nombreux ovules insérés sur deux rangées verticales. Le style est filiforme à stigmate dilaté.

Le fruit est une gousse linéaire, longue de 8 à 10 centimètres, recourbée en faux, comprimée et surmontée d'un bec égalant en longueur le quart ou le tiers du fruit.

Les graines, au nombre de 10 à 20 sont dures, jaune brunâtre, d'un quart de centimètre de longueur, rhomboïdes, parfois ridées, et un peu comprimées. Leur saveur et leur odeur rappellent celles des pois et des haricots avec le parfum du mélilot.

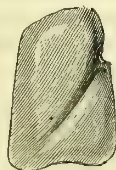


Fig. 455. Graine entière.



Fig. 456. Coupe de la graine.

Fenugrec.

Du hile part un sillon profond qui contourne la graine et la divise presque en deux lobes égaux. En plaçant la graine dans l'eau, l'albumen corné qui entoure l'embryon se gonfle et fait éclater les téguments.

Composition. — Ces graines renferment dans leur testa du tannin et dans les cotylédons une matière colorante jaune, et 26 p. 100 d'une huile grasse, amère, d'odeur désagréable. Une petite quantité de résine. Mucilage desséché 28 p. 100 renfermant d'après Johns 3.4 p. 100 d'azote. Le principe odorant n'a pas été déterminé. Humidité 10 p. 100. Cendres 7 p. 100, formées pour un quart d'acide phosphorique.

Usages. — Les graines de fenugrec sont employées surtout par les éleveurs pour engraisser les bestiaux. Elles entrent dans certaines compositions pour la médecine vétérinaire.

Dans l'Inde la plante fraîche est mangée, et les graines qui sont employées pour la poudre de Carry passent pour un médicament actif, surtout aphrodisiaque. C'est à ce titre que les emploient les Arabes.

Le fenugrec (*Fœnum Grœcum :* foin grec) appelé par

les grecs *Buceras* ou *œgoceras* par suite de la comparaison qu'ils faisaient de ses gousses avec les cornes de bœuf ou de chèvre, a été très employé dans l'antiquité. Pline l'Ancien le tient comme siccatif, émollient, résolutif, utile contre certaines maladies des femmes : indurations, tumeurs, spasmes des organes génitaux; un topique excellent pour guérir les dartres furfuracées du visage; un remède dont la décoction, additionnée de nitre et de vinaigre, agit fort bien topiquement dans les maladies du foie et de la rate. Suivant Pline encore, le médecin Dioclès prescrivait la décoction vineuse de graines pilées de fenugrec dans les accouchements difficiles, ainsi que la farine des mêmes graines mélangée aux farines de graine de lin ou d'orge et bouillie dans de l'eau miellée, sous forme de cataplasmes ou de pessaires dans les affections des organes de la femme.

Comme le remarque E. Labbée, à qui nous empruntons ces renseignements (*Dict. encyclop. des sc. méd.*, t. I, 4e série, p. 368-469), ce dernier moyen est à retenir. On sait en effet, que les sachets émollients vaginaux ont repris quelque faveur dans les affections inflammatoires de la vulve, du vagin, ou du col de la matrice.

Dioclès se servait encore du fenugrec dans les lèpres et le lentigo (éphélides). Il lavait d'abord la surface malade avec une solution de salpêtre, puis aussitôt appliquait un mélange à parties égales de farine de fenugrec et de soufre. Théodorus également se servait d'un vinaigre fort dans lequel avaient macéré le cresson et les semences de fenugrec pour lotioner les lépreux. Damon en considérait les semences comme emménagogues; d'autres les prescrivaient en décoction associées à la mauve dans les maladies intestinales; certains donnaient la farine cuite associée au miel contre la toux; d'autres enfin, s'en servaient unies au nitre et au vinaigre pour guérir l'intertrigo des aiselles, le pityriasis du cuir chevelu ou la teigne, ou bien encore utilisaient la décoction de semences dans de l'hydromel unie à l'axonge pour guérir la goutte.

Dioscoride (Mathiole, *Comm. sur le livre* II *de Dioscoride*, Lyon, 1579) considère comme Pline le fenugrec comme émollient, résolutif, d'un bon emploi dans les affections utérines, les dartres et les maladies de l'estomac ou de l'intestin. Le senegré (fenugrec), dit Mathiole, est bon « aux flux puans de la dysenterie ».

Que faut-il retenir de tout ce fatras de la thérapeutique antique? A coup sûr, le fenugrec serait bien impuissant à guérir la teigne ou la goutte! Mais il est cependant quelque chose à retenir des indications empiriques des anciens touchant le fenugrec. Ce qui doit vraisemblablement rester au fenugrec, ce sont ses propriétés émollientes et topiques. Comme le dit E. Labbée, sa farine et sa décoction rendraient sans nul doute de bons services, à titre de topique dans les dermatoses, les inflammations phlegmoneuses des parties génitales, etc.

En Occident, le fenugrec n'est guère utilisé pour l'alimentation, si ce n'est, dit-on, dans certaines contrées du midi de la France (Voy. Larousse, *Dict. univ.* art. Fenugrec) où on en mangerait les graines en purée.

Il n'en est pas de même en Orient, où le fenugrec est connu sous le nom de *Helbech*. Les Hindous apprécient la purée de semences de fenugrec; on les met dans les sauces et les ragoûts, et on en fabrique une boisson qu'on sucre avec du miel et aromatise avec le citron. En Syrie on mange les graines après les avoir fait germer, en sauces ou en ragoûts auxquels on ajoute du miel. En Egypte, on en mange les tiges qui ont la réputation d'engraisser, et les graines pilées dans du lait pour augmenter la fraîcheur du teint. Dans l'antique Egypte, on nourrissait les esclaves avec ses graines et les bestiaux avec ses fanes.

Les semences de fenugrec renferment de la fécule, une substance mucilagineuse, et un principe particulier huileux analogue à celui de la fève tonka, analogue à la *Coumarine*.

En somme, l'emploi de la farine en cataplasmes, l'emploi des semences en décoctions est indiqué par ce fait seul que le fenugrec est aromatique, émollient, lubréfiant. « C'est dire qu'on les prescrira dans les diverses affections qui réclament les remèdes légèrement stimulants et adoucissants; dans les *irritations des voies digestives* : diarrhée, dysenterie, coliques, flatulences; dans les inflammations ou *irritations du tégument externe :* abcès, phlegmons, dermatoses, érysipèle, engelures, gerçures du mamelon; dans les *ophthalmies simples :* blépharites, conjonctivites; dans quelques *inflammations de la muqueuse vulvo-vaginale :* vulvite, vaginite; et enfin contre les *plaies atoniques* ou irritées, etc., etc. » (E. Labbée).

Le principe huileux de fenugrec n'a pas d'histoire médicale.

FER. Fe. Poids atomique. = 56. Équivalent, 28.

Le fer est un des métaux les plus abondamment répandus dans la nature; mais, à cause de sa facile altérabilité au contact de l'air, on ne le trouve guère à l'état pur, excepté toutefois dans les *météorites* qui en renferment jusqu'à 90 p. 100 associé au nickel, au cobalt, etc. Il appartient à tous les terrains où on le rencontre à l'état d'oxyde (*oligiste, limonite, aimant*); de sulfure (*pyrite, sperkise*); de sulfate, de carbonate (*siderose*), de silicate, etc. Certaines eaux en renferment en dissolution à l'état de bicarbonate. Les minerais dont on le retire dans l'industrie sont surtout les oxydes et les carbonates qui se laissent décomposer facilement par le charbon à une température plus ou moins élevée, soit par la méthode catalane qui s'applique surtout aux minerais les plus purs, soit par la méthode du haut fourneau, qui est la plus répandue, et qui donne le métal sous forme de fonte, c'est-à-dire combiné à du charbon, du silicium, etc. Dans cet état la fonte doit être affinée pour être transformée en fer. En laissant de côté la préparation industrielle du fer, qui sortirait de notre cadre et pour laquelle nous renvoyons aux traités spéciaux, nous ne nous occuperons que des moyens employés pour obtenir le fer à l'état pur et destiné aux usages médicaux.

Fer réduit par l'hydrogène. — On l'obtient de la façon suivante :

Le peroxyde de fer hydraté (voir ce mot) est déshydraté par la calcination et introduit dans un tube de porcelaine ou dans un canon de fusil communiquant par une de ses extrémités avec une source d'hydrogène *pur* et sec, et par l'autre avec un tube de verre effilé à l'extrémité libre. Le tube étant disposé horizontalement sur un fourneau, on fait passer l'hydrogène sous forme d'un courant lent, régulier, et quand l'air est complètement expulsé, on chauffe graduellement le canon de fusil jusqu'à la température du rouge obscur. Le peroxyde de fer est décomposé et ramené à l'état métallique en même temps que de la vapeur d'eau s'échappe par la partie effilée du tube.

L'opération est terminée quand la vapeur d'eau cesse de se dégager. On retire alors le feu, on laisse refroidir le fer au milieu du courant d'hydrogène, et après l'avoir retiré du tube, on l'enferme dans des flacons bien bouchés.

L'hydrogène doit être absolument exempt d'acide sulfurique ou sulfureux, dont le soufre se fixant sur le fer donnerait lieu à la formation de sulfure de fer. La température doit être aussi réglée convenablement. Si la réduction avait lieu au-dessous du rouge obscur, le fer serait noir et pyrophorique. Si elle s'opérait au rouge vif, les particules de fer s'aggloméreraient et le produit n'aurait pas le degré de finesse et de division que l'on recherche pour l'emploi médical (Codex).

Quand le fer ainsi obtenu est parfaitement pur, il se dissout dans l'acide chlorhydrique étendu en dégageant de l'hydrogène complètement inodore. Un gramme de fer pur doit donner 400 c.c. d'hydrogène dans les conditions normales de température et de pression. Sa solution doit être verte et former avec le ferrocyanure de potassium un précipité blanc, bleuissant peu à peu au contact de l'air.

Fer réduit par l'électricité. — Il semble résulter des analyses de Dusart que le fer réduit par l'hydrogène, même le mieux préparé, ne renferme au plus que 87 pour 100 de fer métallique, le reste étant constitué par un oxyde irréductible par l'hydrogène et par des corps étrangers qui peuvent se trouver mêlés au sesquioxyde de fer, si on n'emploie pas, comme l'exige le Codex, le peroxyde pur.

Collas indique le procédé suivant : Il fait passer un courant électrique faible à travers une solution de chlorure ferreux pur et marquant 35° B. Le fer se dépose sur des plaques d'acier plongées dans la liqueur et mises en communication avec le pôle négatif de la pile. On sèche rapidement le dépôt et on le porphyrise.

Ce fer est gris, brillant. Il est facilement oxydable, mais non pyrophorique, et de plus il se dissout beaucoup mieux dans les acides dilués que le fer réduit par l'hydrogène. Sa pureté paraît être absolue, et par suite sa valeur médicale plus grande.

Le *fer en limaille* s'obtient en limant un barreau de fer doux avec une lime d'acier et porphyrisant par petites portions la limaille obtenue. Ce fer est rarement pur, car il peut contenir de l'arsenic, du phosphore, du soufre, du carbone, du silicium, du manganèse. Aussi lui préfère-t-on généralement les deux autres préparations.

Caractères. — Le fer est un métal d'un gris bleuâtre et d'un éclat métallique difficile à définir. Lorsqu'on le frotte, il exhale une odeur particulière. Sa saveur est légèrement métallique. Sa densité varie entre 7°4 et 7°9 quand il est forgé. Elle descend à 7°25 quand il est fondu, et ce phénomène se produit également quand on fait passer le métal à la filière ou au laminoir. Sa dureté est très grande. Il est ductile et malléable. Les feuilles de fer passées au laminoir portent le nom de *tôle*. Sa tenacité est telle qu'un fil de fer de deux millimètres de diamètre ne se rompt que sous une traction de 249 659 kilogrammes.

Son point de fusion varie suivant sa pureté. Quand il est pur, il ne fond qu'au rouge blanc (1500° environ). Lorsqu'il est associé à une petite quantité de carbone, et constituant alors la *fonte*, il fond à 1250°. Mais il possède la propriété précieuse pour l'industrie et sans laquelle ses emplois seraient singulièrement réduits de se souder à lui-même au-dessous de son point de fusion, vers 950° environ, et de se laisser forger.

Fondu et cristallisé en octaèdres ou en cubes, il devient alors cassant. Sa cassure est grenue et d'autant plus fine et plus brillante que le métal est plus pur. Cette cristallisation peut se faire dans le fer forgé sous l'influence de chocs répétés et rapides, dans les essieux de voiture, les ponts suspendus, par exemple, et déterminer, comme on en a eu trop souvent des exemples, leur rupture accidentelle.

Le fer est magnétique. Quand il est pur, il est attiré par l'aimant dont il ne possède les propriétés que lorsqu'il est sous son influence. A l'état d'acier, il acquiert au contraire un état magnétique permanent qui ne peut lui être enlevé que par une élévation considérable de température.

Ce métal peut absorber les gaz en quantités assez grandes.

Le fer ordinaire renferme environ 12 fois son volume de gaz, qu'il perd lentement quand on le chauffe au rouge dans le vide.

L'air *sec* est sans action sur lui à la température ordinaire; au rouge, il le convertit en oxyde de fer magnétique, Fe^3O^4. Cependant comme nous l'avons vu, quand le métal est très divisé et obtenu dans certaines conditions il devient pyrophorique, et s'enflamme quand il est projeté dans l'air.

L'air *humide* le rouille, c'est-à-dire le couvre d'une couche d'hydrate ferrique, qui se fait d'abord lentement, puis plus rapidement, par suite de la formation d'un véritable couple voltaïque qui décompose l'eau dont l'oxygène se porte sur le fer, pendant que l'hydrogène s'unit, à l'état naissant, à l'azote de l'air pour former de l'ammoniaque que l'on rencontre en effet toujours dans la rouille. On peut préserver le fer de la rouille, au moyen des alcalis libres ou carbonatés, du borax, des huiles siccatives ou non, en le recouvrant d'étain (fer blanc), de zinc (fer galvanisé), ou en amenant sa surface à l'état d'oxyde magnétique. On emploie beaucoup aujourd'hui une couche d'émail ou vernis, de matière vitreuse composée d'eau, de feldspath, de fluorure de calcium, de borax, de soude et d'oxyde d'étain, ou de sable, de borax, de sel de soude sec, d'acide borique et d'oxyde de zinc. On chauffe dans un four à moufles.

Ces émaux peuvent varier du reste dans leur composition et nous avons même constaté que certains d'entre eux renfermaient du plomb en quantités notables, ce qui peut rendre dangereux l'usage des vases ainsi émaillés et généralement destinés à la cuisson des mets.

Le fer chauffé au rouge décompose l'eau et passe à l'état d'oxyde magnétique. Le fer obtenu par l'hydrogène la décompose à 100°. Dix grammes de fer fournissent après quelques heures d'ébullition, 12 centimètres cubes d'hydrogène.

Nous avons vu que le fer se rouille à l'air humide. Il en est de même en présence de l'eau. Mais cette oxydation est plus prompte dans l'eau distillée, aérée et chargée d'acide carbonique, que dans l'eau ordinaire. Il se forme d'abord un carbonate de protoxyde qui passe à l'état de de sesquioxyde. L'acide carbonique est ici le facteur initial de l'oxydation. Aussi peut-on fabriquer facilement de l'eau ferrugineuse en mettant des pointes de Paris dans un appareil à eau gazeuse.

Le fer se combine à un grand nombre de corps simples. Le chlore, l'iode, surtout le brome, l'attaquent à la température ordinaire. Le soufre se combine avec lui

directement à une température élevée et à une température plus basse en présence de l'eau.

Les acides sont décomposés par le fer. Avec les hydracides, il élimine l'hydrogène auquel il se substitue. Avec les oxacides, il donne des sels en s'oxydant.

Cependant il n'est pas attaqué par l'acide azotique fumant. Il est devenu *passif*, c'est-à-dire inattaquable par un acide moins concentré qui agirait sur lui dans les conditions ordinaires. D'après L. Schœnn (1871), il peut même devenir passif en présence de l'acide azotique étendu, lorsqu'il est accouplé à un élément très électro-négatif, comme le platine ou le charbon de cornue, et cet état cesse quand on le touche avec une lame de zinc (voir *Suppl. Dict.*, Wurtz). Le fer peut encore devenir passif quand on le met en contact avec l'acide acétique cristallisable, l'alcool anhydre, l'ammoniaque, les solutions alcalines et le sulfure de potassium.

Le fer peut s'allier à la plupart des autres métaux; mais avec difficulté à cause de son peu de fusibilité. Les plus connus sont : le *polychrome* formé de 6 p. d'étain et 1 de fer et qui est dur, cassant; le *fer-blanc*, l'or gris composé de 1 fer et 6 or, etc.

Combinaisons du fer. — Ces combinaisons sont extrêmement nombreuses, mais nous n'étudierons que celles qui ont un rapport plus immédiat avec la thérapeutique.

1° AVEC LES ÉLÉMENTS MONOATOMIQUES — Les bromures ferreux et ferriques ont été étudiés à l'article BROME.

Avec le chlore, le fer forme également plusieurs combinaisons : le chlorure ferreux, le chlorure ferrique, le chlorure intermédiaire $Fe^3Cl^4 + 5H^2O$ et le chlorure ferroso-ferrique Fe^3Cl^8. Les deux premiers seuls nous intéressent :

Chlorure ferreux $FeCl^2 + 4H^2O$. Composition centésimale :

Fer	44.16
Chlore	55.84

Tournure de fer ou pointes de Paris	100 grammes.
Acide chlorhydrique officinal	300 —

Étendez l'acide de deux fois son volume d'eau distillée, et versez-le sur le fer. Agitez de temps en temps, chauffez faiblement pour activer la réaction et continuez jusqu'à ce que le dégagement gazeux cesse de se produire, en ayant soin de laisser un excès de fer dans la liqueur.

Évaporez la solution jusqu'à ce qu'elle pèse bouillante 1°38 au densimètre. Filtrez et abandonnez à cristallisation dans un lieu frais. Décantez après 10 à 15 heures, égouttez les cristaux, lavez-les à l'eau distillée récemment bouillie pour enlever les restes de l'eau mère; faites-les sécher rapidement entre des doubles de papier non collé et enfermez-les dans des flacons bien bouchés (Codex).

Ce composé se présente en plaques verdâtres ou en poudre cristalline, verdâtre, soluble sans résidu dans l'eau. La solution ne doit précipiter ni par l'alcool, ni par le chlorure de baryum.

Ce sel dissous dans l'eau acidulée par l'acide nitrique, précipite par le nitrate d'argent. Avec la potasse il donne un précipité blanc qui verdit, puis passe au rouge, au contact de l'air. Le cyanoferrure de potassium forme un précipité blanc qui bleuit sous l'influence de l'air ou de l'eau chlorée. Avec l'hydrogène sulfuré, pas de précipité. Ce sel est très altérable au contact de l'air, qui le fait passer à un état d'oxydation plus avancé. De là la nécessité de le conserver en flacons bien bouchés.

2° *Chlorure ferrique* (sesquichlorure, perchlorure de fer Fe^2Cl^6.) Composition centésimale :

Fer	34.52
Chlore	64.48

On l'obtient à l'état *anhydre* en faisant passer un courant de chlore sec en excès sur du fer porté au rouge. Il est alors solide, volatil, en belles lames violacées et très hygrométriques. Il est soluble dans 2 p. d'eau, 4 p. d'alcool à 90° et dans 4 p. d'éther.

La solution ne doit pas donner de précipité bleu avec le ferricyanure de potassium, ce qui prouve l'absence de protochlorure de fer. Elle ne doit pas dégager d'hydrogène au contact de la limaille de fer (absence d'acide chlorhydrique). Le nitrate d'argent donne un précipité complètement soluble dans l'ammoniaque. Cette solution présente du reste tous les caractères des chlorures et des sels de fer au maximum.

La solution officinale de perchlorure de fer doit se préparer d'après le Codex de la façon suivante :

On obtient d'abord le chlorure ferreux par le procédé déjà donné.

Les cristaux de chlorure ferreux sont dissous dans une quantité d'eau distillée telle que la solution marque 1.10 au densimètre.

Cette liqueur est divisée dans plusieurs flacons de Woolf et on fait passer bulle à bulle un courant de chlore lavé, dont on continue le dégagement jusqu'à ce que le liquide du dernier flacon ne précipite plus en bleu par le ferricyannure de potassium. On réunit toutes les liqueurs et on ajoute, en agitant sans cesse, une solution concentrée de chlorure ferreux, jusqu'à ce que toute odeur de chlore ait disparu, en évitant toutefois d'introduire un excès de protochlorure. On ramène ensuite la solution de chlorure ferrique à la densité de 1.26 par l'addition d'une quantité suffisante d'eau distillée.

Cette solution est représentée en centièmes par :

Chlorure ferrique anhydre	26
Eau	74

On obtient rapidement des solutions à des degrés de concentration inférieure, au moyen des mélanges suivants :

Solution officinale à 1.26	Eau distillée..	Densité des mélanges.
20 grammes.	5 grammes.	1.21
20 —	10 —	1.16
20 —	20 —	1.11
20 —	40 —	1.07

La densité de 1,26, correspondant à 30° B.

3° Le *chlorure ferrico-ammonique*, $Fe^2Cl^6,4AzH^4Cl + 2H^2O$ se prépare en dissolvant dans l'eau 1 p. de protochlorure de fer et 3 p. de chlorhydrate d'ammoniaque, et évaporant à siccité.

Ce composé forme de beaux cristaux rouges octaédriques dans une solution à 15 ou 20 p. 100 et des aiguilles jaunes à 40° qui reproduisent le sel primitif après refroidissement. Il est déliquescent.

Iodure ferreux. — FeI^2, composition centésimale :

$I = 81.91$ .... $Fe = 18.09$ ....

La préparation par voie humide est le seul mode usité en pharmacie; on fait réagir sur la limaille de fer de l'iode sublimé en présence de l'eau, on chauffe, on agite et on filtre quand la liqueur pré-

sente la teinte vert émeraude des sels ferreux en dissolution. La quantité d'iode seule est dosée, celle du fer doit être telle qu'il en reste un excès après la combinaison. On évapore rapidement la dissolution sur l'excès de fer, et dès que le liquide déposé sur une lame de verre froide se solidifie, on arrête l'opération. On coule l'iodure, et quand il est pris en masse on le brise en fragments et on l'introduit dans des flacons bien secs et bien bouchés.

Dans cet état l'iodure ferreux est cristallin, d'une teinte verte tirant sur le noir. Son odeur rappelle celle de l'iode et sa saveur est atramentaire. Il renferme $4H^2O$ et sa densité est de 2.873. Il est extrêmement déliquescent et très soluble dans l'eau, comme l'iodure anhydre. Sa solution s'altère avec une grande facilité, mais on peut la faire bouillir quelques instants sur de la limaille de fer et l'évaporer comme la première fois sur le fer en excès.

Par suite des modifications que subit si rapidement l'iodure ferreux à l'air humide, on a été amené à rechercher les moyens de prévenir ces altérations. Dupasquier associait ce composé à des corps gommeux ou sucrés de façon à ce que l'air n'ait plus d'action sur lui.

Le procédé suivant qui lui a été emprunté est indiqué par le Codex :

Iode sublimé	4.25	grammes.
Limaille de fer	2	—
Eau distillée	10	—

Mettez la limaille de fer dans un petit ballon de verre avec l'eau distillée. Ajoutez l'iode par petites portions en agitant chaque fois ; continuez d'ajouter doucement jusqu'à ce que la solution ait acquis la couleur verte propre aux protosels de fer. Filtrez alors le mélange dans un flacon et lavez le filtre avec un peu d'eau distillée.

Cette solution doit être verte et donner une coloration bleue avec l'empois d'amidon et quelques gouttes de chlore. Avec la potasse elle donne un précipité blanc verdâtre d'oxyde ferreux, et un précipité blanc avec le cyanure rouge.

Comme elle se conserve très difficilement, on doit la préparer au moment du besoin.

L'iodure ferrique Fe^2I^6 est sans emploi médical.

COMBINAISONS AVEC LES ÉLÉMENTS DIATOMIQUES. — *Oxydes de fer*. En se combinant avec l'oxygène le fer donne naissance aux oxydes ferreux et ferrique, à l'oxyde magnétique, aux oxydes des battitures et à un anhydride ferrique. Nous ne nous occuperons que de l'oxyde ferrique et de l'oxyde connu sous le nom d'*Ethiops martial*.

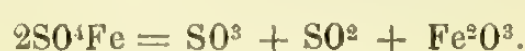
Oxyde ferrique Fe^2O^3 (Sesquioxyde ou peroxyde de fer). Ce composé se rencontre dans la nature et constitue le *fer oligiste*, l'*hématite rouge*, quand il est anhydre, ainsi que l'*hématite brune*, la *limonite*, etc., quand il est hydraté. C'est à lui qu'est due la coloration des argiles en rouge et en jaune.

L'oxyde anhydre s'obtient par la calcination des hydrates, des azotates et du sulfate de fer. Dans ce dernier cas il porte le nom de *colcothar*. Le sulfate ferreux est desséché, puis chauffé au rouge dans une cornue de grès ou un creuset couvert jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de vapeur d'acide sulfurique. La masse est pulvérisée et épuisée par l'eau bouillante jusqu'à ce que le liquide ne précipite plus par le ferrocyanure potassique. On dessèche ensuite l'oxyde ferrique et on le porphyrise.

Dans cette opération une partie de l'acide sulfurique cède de l'oxygène au fer qui se peroxyde. Une autre partie se dégage à l'état d'anhydride et se condense mélangée à de l'acide sulfurique hydraté, quand on recueille les produits distillés.

Ce mélange constitue l'acide sulfurique de Nordhausen. Le lavage a pour but d'enlever le sulfate ferrique neutre. Le sulfate basique reste dans le colcothar quand l'action de la chaleur n'a pas été suffisante.

La réaction est représentée par la formule :



$$2SO^4Fe = SO^3 + SO^2 + Fe^2O^3.$$

Le colcothar est une poudre d'un rouge foncé, inodore, insipide, complètement insoluble dans l'eau, soluble à chaud dans l'acide chlorhydrique en donnant une liqueur d'un jaune brunâtre. Dans le commerce il est souvent mélangé d'ocre rouge ou de brique pilée qui restent comme résidu quand on le traite par HCl.

Hydrate ferrique. — $Fe^2O^33H^2O$. Ce composé s'obtient de la façon suivante :

Perchlorure de fer officinal	1000	grammes.
Ammoniaque liquide officinale	100	—

Étendez la solution du perchlorure de 50 p. d'eau et versez-la par portions successives et en agitant sans cesse dans l'ammoniaque liquide préalablement diluée avec 5 fois son poids d'eau. Il se forme immédiatement un précipité rouge brun gélatineux. Assurez-vous que la liqueur offre une réaction alcaline ; laissez déposer le précipité ; lavez-le à grande eau par décantation jusqu'à ce que l'eau de lavage acidulée par l'acide azotique, ne soit plus troublée par le nitrate d'argent.

Conservez alors le produit dans l'eau distillée et à la cave, afin qu'il ne subisse pas l'influence d'une température supérieure à + 12°.

Ce procédé est celui du Codex de 1884. Soubeiran conseillait de précipiter par une solution de bicarbonate de potasse pour obtenir un produit plus pur que celui donné par l'ammoniaque.

Cet hydrate ferrique, chauffé pendant sept à huit heures avec de l'eau bouillante, perd $2H^2O$, de jaune ocreux devient rouge brique comme l'oxyde calciné, et n'est plus attaqué que difficilement par les acides nitrique et chlorhydrique. La solution dans l'acide azotique étendu présente des caractères chimiques particuliers qui portent à admettre qu'il y a non pas dissolution réelle mais émulsion. Nous ne nous étendrons pas sur ces caractères dont l'étude ressort des traités spéciaux.

L'*Ethiops martial* des anciennes pharmacies, est un véritable oxyde de fer magnétique, Fe^3O^4 ou FeO,Fe^2O^3, que l'on obtenait en dissolvant dans l'eau à une douce chaleur 25 p. de sulfate ferreux hydraté et 17 p. de sulfate ferrique cristallisé, et projetant rapidement cette solution dans l'eau renfermant 80 p. de carbonate sodique. Il se fait un dégagement d'acide carbonique. On lave rapidement l'oxyde noir qui s'est déposé et on le fait sécher. Ce procédé indiqué par Soubeiran donne un produit de composition constante.

Il n'est pas inscrit au Codex.

Oxyde de fer dialyse. — Cette préparation qui a joui pendant un temps d'une certaine vogue se fait de la façon suivante :

Perchlorure de fer à 30°	100
Ammoniaque à 22°	35

Ajoutez par petites parties l'ammoniaque au perchlorure.

Le précipité qui se forme tout d'abord se dissout très rapidement puis demande un temps assez long pour disparaître complètement. Quand la liqueur est redevenue transparente, on l'introduit dans la dialyseur.

On renouvelle souvent l'eau distillée dans laquelle plonge le vase qui renferme la solution ferrugineuse.

Après un temps qui varie, la solution ne précipite plus par le nitrate d'argent et ne présente plus le goût désagréable de certaines préparations ferrugineuses.

Elle a la couleur rouge sombre du sang veineux. Sous l'influence de l'ébullition elle peut se concentrer jusqu'à un certain point au delà duquel elle se coagule. Une trace d'acide sulfurique, un alcali, un grand nombre de sels la coagulent, mais non les acides azotique chlorhydrique et acétique, ainsi que l'alcool et le sucre. Le coagulum est insoluble dans l'eau, mais soluble dans les acides étendus.

Il reste toujours dans la liqueur une faible proportion d'acide chlorhydrique, que l'on peut déceler en précipitant l'oxyde de fer par un léger excès d'ammoniaque, filtrant, ajoutant un excès d'acide nitrique et traitant enfin par le nitrate d'argent.

Pour en faire une solution au centième, on évapore 10 centimètres cubes et d'après le résidu on ajoute la quantité d'eau voulue. Cet oxyde de fer colloïdal a été analysé par Magnier de la Source. En partant de produits renfermant de 22 à 30 molécules de Fe^2O^3 pour 1 mol. de Fe^2Cl^6, il est arrivé, en poursuivant la dialyse, à obtenir un hydrate renfermant 116 mol. d'oxyde pour 1 mol. de chlorure et laissant encore dialyser des traces de chlore. En évaporant la solution dans le vide, on obtient l'hydrate $2Fe^2O^3,3H^2O$, ainsi qu'un peu de chlorure.

Sulfures de fer. — Les principaux sulfures de fer sont le protosulfure FeS, le bisulfure FeS^2 et le trisulfure FeS^3.

Le sulfure ferreux a été seul recommandé en médecine.

On le prépare par voie humide ou par voie sèche.

Par voie humide.

Sulfate ferreux cristallisé................	139 grammes.
Monosulfure de sodium cristallisé.........	120 —
Eau distillée récemment bouillie..........	Q. S.

Faites dissoudre le sulfate de fer dans vingt fois son poids d'eau et précipitez ce sel par le sulfure de sodium que vous aurez préalablement dissous. Lavez le précipité avec de l'eau chargée d'hydrogène sulfuré et conservez-le dans des flacons bien bouchés remplis d'eau distillée et bouillie.

Ce composé est noir, insoluble dans l'eau, soluble dans l'acide chlorhydrique étendu avec dégagement d'hydrogène sulfuré. Il est également soluble dans les alcalis et les sulfures alcalins. (Codex).

Par voie sèche.

Limaille de fer..........................	600 grammes.
Soufre sublimé..........................	400 —

Mélangez ces substances très exactement et introduisez-les dans un creuset. Chauffez doucement. Il se développe bientôt entre les éléments du mélange une réaction vive rendue manifeste par une élévation considérable de température et par une abondante émission de vapeurs sulfureuses.

Lorsque la réaction est terminée, augmentez le feu de façon à liquéfier le sulfure de fer formé. Enlevez alors le creuset et coulez le produit sur une plaque de fonte. Conservez en vase clos, à l'abri de l'humidité (Codex).

Ce sulfure est métallique, d'un gris de fer, cassant, magnétique et fusible. Indécomposable par la chaleur, l'hydrogène, le carbone, il est facilement décomposé par les acides étendus d'eau et donne de l'hydrogène sulfuré.

Caractères des sels de fer. — Les sels de fer se comportent en présence des réactifs d'une façon différente suivant que l'on s'adresse aux sels ferreux ou aux sels ferriques.

Les *sels ferreux* sont généralement blancs quand ils sont anhydres, verts quand ils sont hydratés. Leur saveur est astringente et métallique. Au contact de l'air ils s'oxydent et passent à l'état de sels ferriques basiques. Le chlore et l'acide azotique le font passer, à l'ébullition, à l'état de sels de peroxyde. Ils rougissent le tournesol et sont décomposés à la température rouge.

Potasse. — Précipité blanc d'abord, passant ensuite au vert sale (oxyde ferroso-ferrique), puis au brun (oxyde ferrique.)

Ammoniaque. — Même précipité soluble dans un excès de réactif.

Acide sulfhydrique. — Dans les solutions acides, pas de précipité. Dans les solutions alcalines précipité noir.

Sulfhydrate ammonique. — Précipité noir insoluble dans les alcalis, les sulfures alcalins, soluble dans HCl et AzO^3H.

Ferrocyanure potassique. — Précipité blanc insoluble dans HCl, bleuissant à l'air.

Ferricyanure potassique. — Précipité bleu magnifique, insoluble dans HCl (bleu de Turnbull).

Tannin. — Pas de précipité.

Sulfocyanure potassique. — Pas de coloration.

Bioxyde d'azote. — Se combine avec les sels ferreux en les colorant en brun.

Ils réduisent le chlorure d'or en mettant de l'or en liberté.

Sels ferriques.

Potasse et ammoniaque. — Précipité rouge brun volumineux d'hydrate de peroxyde de fer insoluble dans un excès de réactif.

Acide sulfhydrique. — Dans les solutions acides, trouble blanc, dû à une précipitation de soufre. Le peroxyde de fer passe à l'état de protoxyde. Dans les solutions alcalines précipité noir.

Sulfhydrate ammonique. — Précipité noir de sulfure ferreux mélangé à du soufre.

Ferrocyanure potassique. — Précipité bleu foncé de bleu de Prusse, insoluble dans HCl.

Ferricyanure potassique. — Coloration rouge foncée mais pas de précipité.

Tannin. — Précipité noir bleuâtre (encre).

Sulfocyanure potassique. — Coloration rouge sang intense (*sang artificiel*). Les plus petites traces de sels ferriques peuvent être mises en évidence par ce réactif.

Sels de fer. — *Carbonate ferreux* $FeCO^3$. Ce sel qui constitue l'un des meilleurs minerais de fer, se rencontre dans la nature à l'état cristallin sous le nom de *fer spathique* ou de *siderose* ou à l'état amorphe en amas et en rognons.

On le prépare avec :

Sulfate de fer pur cristallisé	1000	grammes.
Carbonate de soude pur cristallisé	1200	—
Eau distillée	14.00	—

Faites dissoudre séparément le sulfate de fer dans 10 litres d'eau distillée et le carbonate de soude dans les 4 autres litres. On ajoute par portions le carbonate dissous dans la solution ferrugineuse bouillante de façon à ne pas interrompre l'ébullition et on agite pour favoriser la réaction. Le mélange est abandonné au repos et couvert. Après douze heures on décante le liquide qui est une solution de sulfate sodique et on jette rapidement le carbonate ferreux précipité sur une toile. On le recouvre avec une feuille de papier imprégnée de sirop de sucre et on laisse égoutter. On porte ensuite le dépôt à la presse et on l'exprime lentement de manière à lui enlever la plus grande partie de l'eau. On le dessèche rapidement à l'étuve et on le pulvérise.

Il est alors incolore, inodore. Dès qu'il est en contact avec l'air humide, il absorbe rapidement l'oxygène et prend une teinte verdâtre, puis rougeâtre et finit par se convertir entièrement en hydrate ferrique. Ce carbonate est insoluble dans l'eau pure, mais il se dissout facilement dans une eau chargée d'acide carbonique. Cette solubilité est moindre en présence des carbonates alcalins. Par la calcination le carbonate ferreux dégage de l'oxyde de carbone, de l'acide carbonique et laisse un résidu d'oxyde intermédiaire magnétique.

Sulfate ferreux So^4Fe+7H^2O (couperose verte, vitriol vert.) Le sulfate du commerce renferme ordinairement des sulfates de cuivre, de zinc, de manganèse, de magnésie et d'alumine. Il vaut donc mieux pour l'usage médical le préparer directement.

Tournure de fer ou pointes de Paris	100	grammes.
Acide sulfurique officinal	161	—
Eau distillée	800	—

Dans un ballon de capacité suffisante, introduisez d'abord l'eau, puis l'acide sulfurique. Mêlez. Ajoutez peu à peu la tournure de fer. Lorsque le dégagement gazeux aura cessé, portez le mélange à l'ébullition et filtrez rapidement en évitant autant que possible le contact de l'air. Ajoutez à la liqueur filtrée 20 grammes d'acide sulfurique dilué, et après l'avoir concentrée par une prompte évaporation jusqu'à ce qu'elle marque 1,29 au densimètre, abandonnez-la à elle-même dans un lieu frais. Recueillez les cristaux formés par refroidissement; faites-les égoutter dans un entonnoir en verre; lavez-les avec une petite quantité d'alcool à 60° et faites-les sécher rapidement entre des doubles de papier à filtrer. Conservez-les dans un flacon sec et bien bouché. Le sulfate ferreux ainsi obtenu est en cristaux prismatiques d'un bleu clair, d'une saveur astringente et styptique, incolores, d'une densité de 1,884. Ils renferment sept molécules d'eau. Leur forme cristalline varie du reste suivant leur proportion d'eau. Ce sel est extrêmement altérable au contact de l'air. Il se recouvre d'une couche ocreuse de sulfate ferrique basique $(Fe^2O^3)^2SO^3$ qui prend également naissance au sein de sa solution.

Le sulfate ferreux est employé dans la teinture et sert à préparer l'acide sulfurique fumant de Nordhausen le colcothar, le bleu de Prusse, etc. Il est aussi employé comme désinfectant.

Phosphate ferreux. — $(PhO^4)^2Fe^3$. Ce composé existe dans la nature et il est connu sous le nom de *Vivianite* ou de *Triplite* quand il est associé au phosphate de manganèse.

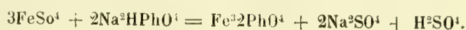
On peut le préparer en versant goutte à goutte une solution de phosphate de soude dans une solution de sulfate ferreux. Laissez déposer, décantez, lavez le précipité à l'eau chaude et desséchez.

Le mode opératoire donné dans la pharmacopée anglaise diffère un peu du précédent.

Sulfate ferreux	3 onces	93	grammes.
Phosphate sodique	2 1/2	77	—
Acétate de soude	1 once	31.00	—
Eau distillée bouillante	4 pintes	2.271	—

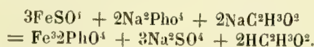
Dissolvez le sulfate ferreux dans la moitié de l'eau et le phosphate et l'acétate de soude dans le reste. Mêlez les deux solutions et, après agitation, jetez le précipité sur un filtre de toile et lavez le avec de l'eau distillée chaude jusqu'à ce que le liquide qui passe cesse de donner un précipité avec le chlorure de baryum. Desséchez le précipité à une température ne dépassant pas 45°

Si l'on mélangeait le phosphate de soude et le sulfate de fer il en résulterait la formation d'acide sulfurique qui resterait mélangé au produit.



$$3FeSo^4 + 2Na^2HPhO^4 = Fe^32PhO^4 + 2Na^2SO^4 + H^2SO^4.$$

C'est pour éviter la présence de l'acide sulfurique que la pharmacopée anglaise ajoute de l'acétate de soude qui donne de l'acide acétique dans lequel le phosphate ferreux n'est pas décomposé comme en présence de l'acide sulfurique,



$$3FeSO^4 + 2Na^2Pho^4 + 2NaC^2H^3O^2$$
$$= Fe^32PhO^4 + 3Na^2SO^4 + 2HC^2H^3O^2.$$

Le phosphate ferreux se présente sous forme d'un précipité amorphe d'un bleu ardoisé, insoluble dans l'eau mais s'y dissolvant quand elle est chargée d'acide carbonique. Cette solubilité est augmentée par 1/60 d'acide acétique. Il se dissout avec facilité dans l'acide chlorhydrique.

Pyrophosphate de fer et de soude. — Signalé par Persoz, en 1848, préconisé par les médecins anglais, étudié de nouveau par Leras, en 1849, ce sel double se prépare en traitant un mélange de pyrophosphate de fer et de pyrophosphate de soude dans les proportions suivantes :

Pyrophosphate de soude cristallisé	100
Pyrophosphate de fer en gelée	400

Il se présente sous forme de paillettes légères, transparentes, dont la teinte varie du brun au blanc.

En solution, ce sel laisse précipiter du pyrophosphate ferrique lorsqu'on le traite par un acide. Il présente ce phénomène remarquable que la réaction des sels ferriques, en présence des cyanure jaune et rouge, est complètement masquée. Traitée par l'ammoniaque la solution se colore en rouge et en évaporant le liquide à siccité on obtient un pyrophosphate ferrico-sodique ammoniacal : ce composé est usité en médecine.

Pyrophosphate de fer citro-ammoniacal. — En 1857, Robiquet a proposé ce sel pour remplacer le précédent. La formule de préparation du Codex est la suivante:

Perchlorure de fer officinal	156 grammes.	
Pyrophosphate de soude cristallisé	84	—
Acide citrique	26	—
Ammoniaque liquide officinale	Q. S.	

Faites dissoudre le pyrophosphate de soude dans la quantité d'eau nécessaire et versez peu à peu cette solution dans le perchlorure de fer préalablement étendu d'eau. Lavez le pyrophosphate insoluble qui provient de la réaction.

D'autre part faites dissoudre l'acide citrique dans une petite quantité d'eau et ajoutez-y assez d'ammoniaque pour former un citrate avec excès d'alcali. Versez le pyrophosphate de fer dans ce liquide ; il s'y dissoudra en donnant une liqueur jaunâtre. Concentrez celle-ci par évaporation à une douce chaleur jusqu'à ce qu'elle ait acquis une consistance sirupeuse. Étendez-la ensuite avec un pinceau sur des assiettes ou sur des lames de verre et achevez la dessiccation à l'étuve sans dépasser 55°.

Ce sel se présente sous forme d'écailles d'un vert bouteille à peu près insipides, solubles dans l'eau. Elles renferment 18 p. 100 de fer. Les caractères des sels de fer n'y sont pas décélés par les réactifs.

Hypophosphite de fer. — $FeH^2(PhO^2)^2$. On trouve dans la matière médicale de Bentley et Redwood la formule de préparation suivante :

Sulfate de fer granulé	480 grains	31 60
Hypophosphite de chaux	326 —	16.84
Acide phosphorique dilué	1 fluid. once	28.35
Eau	1 1/2 —	42.59

Dissolvez à froid le sulfate de fer dans l'acide phosphorique préalablement mélangé avec l'eau. Réduisez l'hypophosphite de soude en poudre fine et ajoutez-le à la solution.

Triturez pendant deux à trois minutes, passez le mélange à travers une toile et exprimez à la main. Filtrez la solution ainsi obtenue. Elle sert à préparer un sirop.

L'acide phosphorique est indispensable pour éviter la précipitation d'un composé oxydé insoluble lorsque la solution est exposé à l'air. Evaporée elle donne une masse cristalline verdâtre soluble et très altérable.

Arseniate de fer (Voir Arsenic).

TEINTURE D'ACÉTATE DE FER (PHARM. ANGL.)

Solution de sulfate ferrique. 0.60 pour 30 gr. d'eau distillée	5
Acétate de potasse	4
Alcool rectifié	Q. S.

Dissolvez l'acétate de potasse dans 20 parties d'alcool ajoutez à la solution de sulfate de fer 16 parties d'alcool, mélangez les deux liquides, agitez pendant une heure, filtrez et ajoutez au liquide une quantité suffisante d'alcool pour obtenir 40 parties de produit.

La pharmacopée allemande prépare l'acétate de fer en saturant l'acide acétique d'une densité de 1.040 par du peroxyde de fer récemment précipité, lavé et pressé. La solution doit avoir une densité de 1.134 à 1.138.

La *teinture d'acétate de fer éthérée* des pharmacopées allemande, belge et russe se prépare avec :

Acétate de fer	9
Alcool rectifié	2
Éther acétique	1

(Le tout en poids et non en volume).

Citrate ferrique. Ce composé se prépare avec :

Acide citrique	5
Peroxyde de fer hydraté	2
Eau distillée	Q. S.

Faites bouillir jusqu'à dissolution, filtrez et lavez le filtre avec eau quelques gouttes pour compléter 12 de liquide (Guib.). En évaporant cette solution on obtient le citrate solide sous forme de paillettes d'une couleur grenat ; très soluble dans l'eau quand il est récemment préparé il ne s'y dissout entièrement après un certain temps que lorsqu'on ajoute quelques gouttes d'ammoniaque.

Ce sel correspond à 32 p. 100 de peroxyde de fer et à 22 p. 100 de fer. Il s'emploie sous forme de pilules, de poudre, de sirop, de pastilles. Dose 0gr,25 à 2gr.

CITRATE DE FER AMMONIACAL

Acide citrique	100
Peroxyde fer hydraté	Q. S.
Ammoniaque liquide officinale	18 gr. environ.

Mettez l'acide citrique dans une capsule de porcelaine avec la quantité d'hydrate ferrique qui correspond à 53 grammes d'oxyde sec. Ajoutez ensuite l'ammoniaque et faites digérer le tout pendant quelques temps à 60°. Laissez refroidir, filtrez, ramenez à consistance sirupeuse et distribuez la liqueur en couches minces sur des assiettes que l'on place dans une étuve chauffée à 40 ou 50°.

Pour l'obtenir en écailles, étendez à l'aide d'un pinceau la liqueur sirupeuse sur des lames de verre que vous placerez dans une étuve chauffée à 40° (Codex).

Ce sel, introduit dans la matière médicale par Repaire, se présente en écailles transparentes d'une belle couleur grenat ; il est très soluble dans l'eau et même déliquescent. Sa saveur est peu prononcée et moins désagréable que celle du citrate ferrique. Il est précipité de sa solution par l'alcool dans lequel il est complètement insoluble.

Chauffé avec une solution de potasse il dégage de l'ammoniaque et laisse déposer du peroxyde de fer. La solution qui reste, sursaturée par l'acide acétique, donne un dépôt cristallin, ce qui la distingue du tartrate. Calciné au contact de l'air, le citrate de fer ammonical donne 27 p. 100 de peroxyde de fer. Doses : 0gr.30 à 0gr.560 Incompatibles, Acides minéraux, alcalis et astringents végétaux.

Citrate de fer et de quinine. — Adopté par les pharmacopées anglaise, belge, allemande et américaine, ce composé se prépare d'après cette dernière de la façon suivante :

Solution de citrate de fer	10 fl. onces	284.00
Sulfate de quinine	1 troy once	31.10
Acide sulfurique dilué. / Eau ammoniacale / Eau distillée		Q. S.

Triturez le sulfate de quinine avec 170 gr. d'eau distillée et, après avoir ajouté une quantité suffisante d'acide sulfurique étendu pour le dissoudre, traitez avec précaution par la solution ammonicale en remuant constamment jusqu'à léger excès.

Jetez la quinine précipitée sur un filtre, ajoutez la solution de citrate de fer, et agitez constamment jusqu'à dissolution à la température de 50° au bain-marie. Éva-

porez la solution à une température ne dépassant pas 40° avec consistance sirupeuse. Cette solution déposée avec un pinceau sur des plaques de verre est ensuite desséchée à l'étuve.

Ce sel est en écailles transparentes dont la couleur varie du rouge au jaune brun avec une teinte verdâtre suivant l'épaisseur des écailles. Sa saveur est ferrugineuse et légèrement amère. Il est un peu déliquescent et entièrement soluble dans l'eau chaude, insoluble dans l'éther et l'alcool. Éxposée à l'air sa solution laisse déposer de l'oxyde de fer. Cinq grammes de ce sel dissous dans 30 gr. d'eau donnent une solution qui traitée par un léger excès d'ammoniaque laisse un précipité qu'on rassemble sur un filtre et qu'on sèche. Son poids est de 0,80gr. c'est la quinine. Ce précipité est entièrement soluble dans l'éther. Dissous par un acide, ce précipité décoloré par un peu de charbon animal dévie le plan de lumière polarisé vers la gauche. (La cinchonine le dévie à droite).

Ce composé combine les propriétés de fer et de la quinine. Dose 30 à 60 cent. en solution ou en pilules.

Incompatibles. Les alcalis et leurs carbonates, l'acide tannique, les astringents végétaux.

Citrate de fer et de strychnine. — La pharmacopée américaine donne la formule suivante de la préparation de ce composé :

Citrate de fer et d'ammoniaque.	500 grains = 37 grammes.
Strychnine.... } ââ...........	5 — = 0.30
Acide citrique. }	
Eau distillée............	9 fluidrachmes = 31 grammes.

Dissolvez le citrate de fer et d'ammoniaque dans 28 grammes et la strychnine ainsi que l'acide citrique dans 3gr,50 d'eau distillée. Mélangez les deux solutions, évaporez au bain-marie, à une température n'excédant pas 40°, en consistance sirupeuse, et placez cette solution sur des assiettes à l'étuve. On obtient le sel en écailles.

Lactate ferreux $(C^3H^5O^3)^2$ $Fe+3H^2O$.

Lactate de chaux purifié..................	1000 grammes.
Sulfate ferreux cristallisé................	980 —
Eau distillée..............................	Q. S.

Dissolvez les deux sels dans l'eau et mêlez leur solution. Il se forme un dépôt de sulfate de chaux. Ajoutez à la liqueur le quart de son volume d'alcool pour rendre ce dernier sel insoluble, filtrez, puis exprimez le dépôt

Les proportions des deux sels sont calculées de telle sorte qu'ils doivent se décomposer exactement. S'il n'en était pas ainsi, ajoutez de petites quantités de l'un ou de l'autre jusqu'à ce que la liqueur filtrée ne précipite plus, ni par la solution de sulfate de fer, ni par celle de lactate de chaux. Concentrez-la au bain-marie et abandonnez-la dans une étuve (Codex).

Ce sel se présente sous forme de croûtes minces résultant de l'agglomération de petits cristaux. Il est d'un blanc verdâtre. Sa saveur est la même que celle de la plupart des sels de fer. Il est assez soluble dans l'eau froide, très soluble dans l'eau bouillante. Sec, ce sel se conserve assez bien à l'air. Il n'en est pas de même de sa solution qui se décompose rapidement. Il est à peu près insoluble dans l'alcool.

Dose : 5 centigrammes à 25 centigrammes en pilules ou en dragées. Celles de Gélis et Conté contiennent chacune 5 centigrammes de lactate ferreux.

Tartrate ferreux. — On l'obtient en décomposant le sulfate ferreux par le tartrate neutre de potasse. Il est blanc verdâtre, peu soluble dans l'eau. Il entre dans la composition d'un vin chalybé.

Tartrate ferrico-ammonique $(C^4H^4O^6\ FeO,\ AzH^4+2H^2O)$.

Solution officinale de perchlorure de fer à 1.26	625 gr.
Acide tartrique pulvérisé........................	150 —
Ammoniaque liquide officinale....................	Q. S.

Préparez avec le chlorure ferrique et l'ammoniaque du peroxyde de fer hydraté. Après lavage du précipité gélatineux, mettez-le au bain-marie avec l'acide tartrique dans une capsule en porcelaine. Quand le mélange sera devenu jaune ocreux, ajoutez-lui peu à peu un léger excès d'ammoniaque, jusqu'à ce que la liqueur devienne limpide. Concentrez-la en consistance sirupeuse, sans dépasser la température de 60°, puis à l'aide d'un pinceau, étendez-la sur des plaques de verre, que vous placerez dans une étuve modérément chauffée. Détachez le sel lorsqu'il sera sec et conservez-le dans des flacons bien bouchés (Codex).

Ce composé est rouge grenat. Il est soluble dans un peu plus que son poids d'eau à 15°, après plusieurs heures de contact; insoluble dans l'alcool et l'éther.

Dose : 0gr,50 à 4 grammes sous la même forme que le composé suivant.

Tartrate ferrico-potassique $(C^4H^4O^6\ FeOK)$.

Bitartate de potasse pulvérisé...........	100 grammes.
Peroxyde de fer hydraté..................	Q. S.

L'hydrate de peroxyde de fer étant obtenu sous forme d'une gelée humide, déterminez la quantité d'eau qu'il renferme en desséchant 20 grammes. Mettez dans une capsule en porcelaine la quantité de cet hydrate qui correspond à 43 grammes d'oxyde ferrique sec et ajoutez-y la crème de tartre pulvérisée.

Faites digérer le tout pendant deux heures sans dépasser la température de 60°. Filtrez et distribuez la liqueur sur des assiettes dans une étuve chauffée à 40 ou 50°. Conservez le sel dans des flacons bouchés (Codex).

Ainsi préparé, ce sel est sous forme d'écailles brillantes d'un grenat foncé. Sa saveur est légèrement atramentaire. Il est soluble dans l'eau, insoluble dans l'alcool. 5 grammes renferment 1gr,50 de peroxyde de fer.

Dose : 30 à 60 centigrammes.

Incompatibles. Acides minéraux, eau de chaux, et toutes les préparations végétales astringentes.

Toutes les anciennes préparations, *Tartre chalybé*, *Tartre martial soluble*, *Teinture de Mars tartarisée*, *Extrait de Mars*, *Boules de Mars ou de Nancy*, doivent leurs propriétés au tartrate ferrico-potassique. Il est mélangé dans ces préparations à des combinaisons ferrugineuses variables et à diverses substances étrangères. Aussi n'ont-elles rien de fixe et leurs compositions varient dans des proportions tellement grandes, qu'on leur a substitué le tartrate ferrico-potassique pur.

Le malate de fer est un sel analogue au tartrate de fer et se prépare d'une façon analogue.

Quelques autres sels ont été préconisés, ce sont des combinaisons plus ou moins définies de fer et de matières organiques tirées de l'organisme, tels sont l'*Albuminate* et les *peptonates*, nous renvoyons pour ces produits à ALBUMINE et à PEPTONATES.

Pharmacologie. *Fer.* — Rarement employé à l'état de limaille, car il renferme souvent des produits étrangers et surtout de l'arsenic, le fer est le plus ordinairement usité sous la forme de fer réduit par l'hydrogène ou par l'électricité et administré directement ou associé au chocolat, au sucre, etc.

DRAGÉES AU FER RÉDUIT (MIQUELARD ET QUEVENNE)

Fer réduit	2
Sucre blanc	18

Faites des dragées du poids de 50 centigrammes représentant chacune cinq centigrammes de fer. Aromatisez. Doses : 1 à 10 par jour.

Pour éviter la constipation que détermine toujours le fer, on lui associe souvent la rhubarbe. Les pilules de Bretonneau renferment en outre d'autres substances qui les rendent plus toniques.

Fer réduit	16 centigr.
Sulfate de quinine	1 —
Gingembre pulvérisé	1 —
Extrait de quinquina jaune	3 —
— de rhubarbe composé	3 —
Aloès succotrin	4 milligr.

Doses pour 1 pilule. De 1 à 6 par jour.

Chlorure ferreux.

PILULES

Chlorure ferreux	1 gramme.
Poudre de gomme	0.50
— de réglisse	0.50
Eau	Q. S.

Pour 10 pilules que vous enroberez comme les pilules d'iodure ferreux.

Chlorure ferrique.

SIROP (CODEX)

Solution officinale de perchlorure de fer	15 grammes.
Sirop de sucre préparé à froid	985 —

Mélangez.

20 grammes de sirop contiennent environ 10 centigrammes de sel ferrique. Il ne faut le préparer qu'au moment du besoin, car, en présence du sucre, le perchlorure passe à l'état de protochlorure, beaucoup moins actif.

Dose : 20 à 100 grammes et plus.

TEINTURE DE PERCHLORURE DE FER (PH. BELG. ALLEM. RUSSE)

Solution officinale de perchlorure de fer	1
Alcool rectifié	3

Mélangez en ajoutant la solution à l'alcool. Densité : 0,995. Doses : 60 centigrammes à 2 grammes dans une potion.

On peut corriger l'astringence de cette préparation en lui ajoutant 15 grammes de glycérine pour 250 grammes.

Incompatibles. — Les alcalis et leurs carbonates, l'eau de chaux, le carbonate de chaux, la magnésie, les astringents végétaux en solution et les mucilages.

Le *chlorure ferreux ammoniacal* (fleurs martiales d'ammoniaque), que l'on obtenait en mélangeant deux solutions, l'une de protochlorure de fer et l'autre de chlorhydrate d'ammoniaque, est aujourd'hui inusité. On l'employait à la dose de 1 à 5 décigrammes dans la chlorose (Soubeiran).

La *mixture de Clarus,* également inusitée, avait pour formule :

Chlorure de fer et d'ammoniaque	1 gramme.
Chlorure de baryum	1 —
Eau distillée	50 —

Filtrez. Doses : 1 à 4 grammes comme antiscrofuleux.

Iodure ferreux.

SIROP D'IODURE FERREUX

Ajoutez à la solution de Dupasquier dont nous avons donné la préparation.

Sirop de gomme	785 grammes.
— de fleurs d'oranger	200 —

Mélangez et conservez à l'abri de la lumière.

20 grammes de ce sirop contiennent 10 centigrammes d'iodure ferreux.

Doses : 20 à 80 grammes et plus.

D'après Jeannel, l'addition de 1 millième d'acide citrique ou tartrique rend ce sirop plus stable et diminue beaucoup sa saveur atramentaire.

PILULES D'IODURE FERREUX DE BLANCARD (CODEX)

Iode	4
Limaille de fer pure	3
Eau distillée	6
Miel blanc	5

Mettez dans un ballon en verre l'eau et l'iode, ajoutez le fer par petites quantités et agitez. Dès que le liquide aura pris une couleur verdâtre, filtrez-le au-dessus d'une capsule tarée contenant le miel. Lavez le ballon avec quelques grammes d'eau distillée, évaporez jusqu'à ce que le poids du contenu de la capsule soit réduit à 10 grammes. Lorsque le tout sera refroidi, ajoutez un mélange à parties égales de poudre de réglisse et de guimauve, en quantité suffisante pour former une masse homogène que vous diviserez en 100 pilules. Chacune d'elles renferme 5 centigrammes d'iodure ferreux.

Pour éviter l'action de l'air, jetez les pilules dans de la limaille de fer porphyrisée, puis enrobez-les d'une légère couche de vernis de Tolu préparé de la façon suivante :

Baume de Tolu	1
Mastic en larmes	1
Éther sulfurique à 62	5

Faites dissoudre. On met les pilules dans une capsule de porcelaine et on verse dessus quelques gouttes de solution pour les humecter par l'agitation. Placez-les sur une table de marbre et laissez sécher. On recommence le même traitement jusqu'à ce que la couche de vernis soit d'une épaisseur suffisante.

Après dessication, on enferme les pilules dans des flacons en verre bien bouchés.

Oxydes de fer. — Le colcothar souvent impur et d'une très grande cohésion n'est jamais employé à l'intérieur. Il fait partie d'une préparation emplastique.

ONGUENT DE CANET (CODEX)

Emplâtre simple	100 grammes.
— diachylon gommé	100 —
Cire jaune	100 —
Huile d'olives	100 —
Colcothar	100 —

Faites deux parts de l'huile; dans l'une incorporez le colcothar en le porphyrisant; dans l'autre faites liquifier à une douce chaleur les emplâtres et la cire. Réunissez les deux mélanges, remuez jusqu'à ce que la masse emplastique soit presque entièrement refroidie, puis divisez-la en magdaléons.

Pansement des ulcères atoniques.

Hydrate ferrique. — On doit l'employer à l'état humide comme contrepoison de l'acide arsénieux avec lequel il se combine et forme un arsénite basique insoluble et peu vénéneux. De plus il faut vérifier de temps en temps s'il n'a pas changé de constitution car à la longue, d'après Wittstein, il peut devenir cristallin en perdant une partie de son eau. Il se combine alors difficilement avec l'acide arsénieux.

Ce composé a du reste perdu de son importance comme contrepoison, car Bussy a démontré que la magnésie forme également un arsénite insoluble, elle se trouve dans toutes les pharmacies et elle est moins désagréable à ingérer que l'hydrate ferrique gélatineux.

SULFATE DE MARS APÉRITIF (CODEX)

Sulfate de fer pur cristallisé	1000
Carbonate de soude pur cristallisé	1200
Eau distillée	14000

Faites dissoudre séparément le sulfate de fer dans dix litres d'eau distillée et le carbonate de soude dans le reste de l'eau prescrite. Versez par petites portions la solution de carbonate de soude dans celle du sulfate de fer; agitez le mélange pour favoriser la réaction. Il se formera un précipité blanc de carbonate ferreux que vous laverez complètement par décantation, à froid, en ayant soin de l'agiter constamment pour lui faire absorber l'oxygène de l'air.

Par suite de cette absorption, la couleur blanche passera successivement au brun verdâtre, puis au jaune rougeâtre.

On peut hâter cette transformation en divisant le précipité sur des toiles, en renouvelant les surfaces et en le laissant exposé, pendant qu'il est humide, à l'action de l'air.

Le safran de mars apéritif se présente sous forme d'une poudre fine, d'une belle couleur rouge insipide.

On le prescrit parfois sous le nom impropre de *sous-carbonate de fer*, car il ne renferme pas de carbonate quand il a été exposé suffisamment à l'air. Il fait cependant effervescence avec les acides, même dans ce cas, parce que l'hydrate est toujours mélangé d'un peu de carbonate de fer basique. Soubeiran a trouvé 8 p. 100 d'acide carbonique dans un safran bien préparé.

La cohésion de cet oxyde plus faible que celle du colcothar l'a fait préférer à ce dernier.

Doses. Quelques grammes par jour.

Le *safran de mars astringent* était le composé précédent exposé pendant quelques instants à une température élevée qui laissait un sexquioxyde de fer mélangé d'oxyde ferreux.

Ethiops martial.

TABLETTES (PHARM. ANVERS)

Oxyde de fer noir	4
Cannelle de Ceylan pulvérisée	1
Sucre	20
Mucilage de gomme adragante	Q. S.

Faites des pilules de 60 centigrammes; chacune d'elles contient 10 centigrammes d'éthiops martial.

Sulfure ferreux. — Obtenu par la voie humide, il a été préconisé par Bouchardat et Mialhe comme contre poison des sels métalliques vénéneux. Il doit être administré encore humide.

Carbonate ferreux.

PILULES SELON LA FORMULE DE VALLET (CODEX)

Sulfate ferreux pur et cristallisé	100
Carbonate de soude cristallisé	120
Miel blanc	30
Sucre de lait	30
Sucre blanc	Q. S.

Faites dissoudre à chaud et séparément le sulfate de fer et le carbonate de soude dans une suffisante quantité d'eau bouillie contenant un vingtième de son poids de sucre. Réunissez les deux liquides, agitez, laissez reposer. Décantez le liquide surnageant, remplacez-le par de l'eau bouillie et sucrée. Continuez le lavage jusqu'à ce que le liquide n'ait plus de saveur. Décantez une dernière fois.

Jetez le sel ferreux sur une toile serrée et imprégnée de sirop de sucre. Exprimez graduellement et fortement; puis mettez ce produit dans une capsule avec le miel; ajoutez le sucre de lait et concentrez promptement au bain-marie en consistance d'extrait.

Pour faire les pilules, prenez trois parties du composé ci-dessus et 1 p. de poudre de réglisse. Mélangez et divisez en pilules du poids de 25 centigrammes que vous conserverez dans un flacon bouché. Ces pilules sont habituellement argentées.

Les pilules de Blaud se préparent avec :

Sulfate de fer pur	15
Carbonate de potasse sec	15
Miel	Q. S.

On pèse le sulfate et on dessèche à 40. On le divise, on ajoute le carbonate de potasse sec et pulvérisé, plus une quantité de miel suffisante pour obtenir une masse molle qui durcit rapidement et qu'on divise en 100 pilules. Chacune d'elles renferme 6 centigrammes de carbonate ferreux correspondant à 5 centigrammes de fer.

Ces pilules qui sont plus altérables que celles de Vallet en diffèrent parce qu'elles contiennent un léger excès de carbonate alcalin.

CARBONATE DE FER SUCRÉ (PHARM. ANGL. ALLEM. RUSSE)

Sulfate de fer	2
Carbonate d'ammoniaque	1 1/4
Eau distillée bouillie	320
Sucre blanc	2

Dissolvez le sulfate de fer et le carbonate ammonique chacun séparément dans un quart de l'eau et mélangez les deux solutions en vase clos. Après vingt-quatre heures, décantez le liquide qui surnage, traitez le résidu par l'eau agitez et décantez le liquide clair. Rassemblez le dépôt sur une toile, pressez et triturez dans un mortier de porcelaine avec le sucre. Desséchez à une température ne dépassant pas 90 degrés.

Le sucre est employé pour préserver le carbonate ferreux de l'oxydation.

Ce composé renferme le carbonate ferreux dans la proportion au moins de 37 p. 100 mélangé à du peroxyde de fer.

Doses : 25 centigrammes à 1 gramme.

Incompatibles. Les acides et les sels acides. Tous les végétaux astringents.

La *poudre gazogène ferrugineuse* du Codex renferme également du carbonate ferreux :

Acide tartrique	80 grammes.
Bicarbonate sodique	60 —
Sucre	260 —
Sulfate ferreux pur cristallisé	3 —

Réduisez chaque substance séparément en poudre grossière et faites-les sécher.

Mêlez l'acide tartrique et le sulfate de fer, ajoutez le sucre et en dernier lieu le bicarbonate de soude.

Renfermez le mélange dans un flacon sec et bouché.

Il est nécessaire que les substances soient bien sèches. Le sulfate de fer ne doit pas contenir d'autre eau que celle qu'il renferme à l'état cristallin.

Pour faire usage de cette poudre on prend une bouteille de litre, presque entièrement remplie d'eau distillée, on y introduit rapidement 20 grammes de poudre on bouche aussitôt et on agite.

Cette eau est acidule, transparente et d'un goût supportable.

On introduit également du carbonate ferreux dans la pâte à biscuits dans la proportion de 20 à 80 centigrammes.

Phosphate ferreux. — Il n'est guère employé à l'état pur. Mais la commission de la Société de pharmacie avait proposé les formules suivantes :

SOLUTION CHLORHYDRIQUE DE PHOSPHATE FERREUX

Chlorure ferreux	5
Acide phosphorique médicinal	5
Eau distillée	Q. S.

Pour un litre

20 grammes de cette solution renferment 10 centigrammes de sel de fer.

SIROP DE CHLORHYDROPHOSPHATE DE FER

Chlorure ferreux	5
Acide phosphorique médicinal	5
Eau distillée	350
Sucre concassé	640

Dissolvez le chlorure ferreux dans l'eau distillée, ajoutez l'acide posphorique et faites fondre le sucre à une douce chaleur.

20 grammes de ce sirop, ou une cuillerée à bouche, renferment 10 centigrammes de sel de fer.

En remplaçant le sel ferreux par le sel ferrique, on obtient la solution et le sirop de chlorhydrophosphate de peroxyde de fer.

PYROPHOSPHATE DE FER CITRO-AMMONIACAL (SIROP DU CODEX)

Pyrophosphate de fer citro-ammoniacal en paillettes	10 grammes.
Eau distillée	20 —
Sirop de sucre préparé à froid	970 —

Faites dissoudre le sel dans l'eau distillée, filtrez et mélangez la solution au sirop de sucre.

20 grammes de ce sirop contiennent 20 centigrammes de sel de fer.

Il ne présente pas la saveur atramentaire ordinaire des composés ferrugineux.

Doses 10 à 80 grammes.

Hypophosphite de fer (Wood). — A la liqueur obtenue comme nous l'avons indiqué, on ajoute sept fois son volume de sirop simple, qui contient 43 milligrammes d'hypophosphite de fer par gramme.

Dorvault (*Officine*, p. 846) donne une autre formule de sirop d'hypophosphite de fer de J. Hardy.

Acétate de fer. — Dose : 25 centigrammes à 1gr,50 en potions.

VIN (INUSITÉ)

Acétate de fer liquide	15 cent.
Vin blanc	30 —

CITRATE DE FER AMMONIACAL. VIN CHALIBÉ (CODEX)

Citrate de fer ammoniacal	5
Vin de grenache	1000

Faites dissoudre le sel dans deux fois son poids d'eau distillée. Ajoutez la solution au vin. Filtrez.

20 grammes de ce vin contiennent 10 centigrammes de sel de fer.

On peut le préparer avec le vin blanc.

Tartrate ferreux. — Il n'est jamais prescrit à l'état pur. Il entrait dans le *vin chalybé* des anciennes pharmacopées où il se forme par l'action du bitartrate de potasse du vin sur la limaille de fer. La proportion dissoute était d'autant plus considérable que le vin était plus riche en tartre.

Il fait partie également de la *poudre ferrée gazéifère* de Quesneville.

TARTRATE FERRICO-POTASSIQUE. SIROP (CODEX)

Tartrate ferrico-potassique en paillettes	25
Eau distillée	25
Sirop de sucre préparé à froid	950

Dissolvez le sel dans l'eau distillée, filtrez et mélangez le soluté avec le sirop de sucre.

20 grammes de ce sirop contiennent 50 centigrammes de tartrate ferrico-potassique correspondant à 10 centigrammes de fer.

Le sirop de tartrate ferrico-ammonique se prépare de la même façon.

TABLETTES DE TARTRATE DE FER AMMONIACAL (CODEX)

Tartrate de fer et d'ammoniaque	50 grammes.
Sucre pulvérisé	1000 —
Sucre vanillé	30 —
Mucilage de gomme adragante	100 —

Triturez exactement le sel avec 250 grammes de sucre. Préparez d'autre part la masse avec le mucilage et le reste du sucre mélangé au sucre vanillé. Ajoutez enfin le sucre ferrugineux.

Divisez en tablettes du poids de 1 gramme.

Chaque tablette contient 5 centigrammes de tartrate de fer ammoniacal.

Les tablettes de lactate de fer se préparent de la même manière.

Action physiologique et usages.

I. — LE FER DANS LA NATURE INANIMÉE ET DANS LA

NATURE VIVANTE. — Le fer est l'un des métaux les plus abondamment répandus dans la nature. C'est le plus mportant de tous les métaux, à ce point qu'il a donné son nom à l'une des périodes sociables de l'humanité dite, l'*âge du fer*.

On le trouve dans la nature, rarement à l'état natif, le plus souvent à l'état d'oxides de sulfures, de carbonates. Il fait partie de presque toutes les roches. Il suffit de traiter une poignée de terre par l'eau régale pour que la liqueur obtenue prenne une couleur rouge de sang caractéristique, en y versant du sulfocyanure de potassium.

Le fer existe en solution dans beaucoup d'eaux minérales. Une grande classe de celles-ci tirent ses caractères du fer qu'elle contient. Le métal s'en précipite à l'état de sesquioxyde hydraté (rouille). A la source de Royat, en Auvergne, il y a une piscine romaine où se déposent des masses considérables d'oxyde de fer. Un métal aussi répandu, faisant partie de la terre et des eaux ne pouvait manquer dans le corps des êtres vivants.

Dissous dans l'eau, les sels de fer sont absorbés par nombre d'organismes inférieurs.

Certains infusoires s'en servent pour construire leur carapace, comme font d'autres avec le carbonate de chaux ou la silice. Après la mort de l'animal, ces tests ferrugineux s'amoncellent au fond des ruisseaux et des marais, et finissent par y former une couche ferrugineuse. C'est là l'origine de beaucoup de taches de rouille que nous observons sur les bords de nos cours d'eau, dans nos fossés. Dans certains endroits même, en Suède et en Norwége par exemple, le travail de ces petits organismes est assez actif pour que leurs dépouilles donnent lieu à des bancs de minerais qui sont exploités et se renouvellent sans cesse.

Répandus dans le sol et les eaux, les sels de fer y sont puisés par la racine des plantes. L'incinération de celles-ci donne des cendres qui contiennent du fer. Les herbivores prennent leur fer en mangeant les végétaux; les carnivores se le procurent en dévorant les autres animaux; enfin l'homme puise son fer dans les aliments dont il se nourrit.

Le fer en effet, est un élément essentiel de l'organisme. La chair musculaire, l'albumine de l'œuf, le jaune, le chyle, la lymphe, la bile, le lait, les sueurs, l'urine, les cheveux, la plume des oiseaux, le pigment de l'épiderme et de la choroïde, etc., contiennent du fer. La rate, d'après les recherches de Picard, en contiendrait plus que le sang (0gr,24 par 100 volumes) et serait un véritable réservoir de fer pour l'organisme (PICARD, *Du fer dans l'organisme* in *Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, t. LXXIX, 1874).

Mais si le fer existe dans toutes les parties de l'économie, nulle part il n'acquiert autant d'importance que dans le sang. Signalé dans ce liquide dès 1663 par Gardan, et presque en même temps par Galeati, Maughini, Badia, sa localisation dans le globule rouge est un fait de connaissance plus récente, puisqu'il résulte des recherches de C. Schmidt (CH. SCHMIDT, in *Beaunis, Physiologie*, t, I, p. 303-305).

Comme d'une part, le fer est fourni naturellement à l'organisme par les aliments, et que d'autre part il a été et est considéré comme un aliment indispensable au globule rouge du sang, il est nécessaire, avant de considérer le fer comme médicament, de rappeler les notions qui concernent son rôle physiologique, c'est-à-dire étudier le fer dans les aliments et l'étudier dans le liquide sanguin.

II. — RICHESSE DES ALIMENTS EN FER. — Le fer, nous l'avons dit, est un principe composant de l'organisme, un principe essentiel du liquide nutritif. Le corps d'un homme pesant 70 kilogrammes en renferme en moyenne, et nous verrons cela plus en détail bientôt, 3gr,07 (Gorup-Besanez). Tout ce fer pénètre dans l'économie avec les aliments, à l'exception bien entendu, de celui que le fœtus apporte dans son hémoglobine en naissant. Mais en somme, comme le sang du fœtus tire ses matériaux de constitution du sang de sa mère, il n'en reste pas moins acquis encore, que même le fer de l'hémoglobine du fœtus provient de l'alimentation.

Il n'est donc pas sans intérêt de connaître la richesse en fer des principaux aliments. En tête de ceux-ci viennent l'avoine, les lentilles, les haricots, les fèves; puis les œufs, la viande et le pain de froment. Les liquides également contiennent du fer. Moleschott a prouvé que l'eau potable renferme ce métal. Voici d'ailleurs la teneur en fer des principaux aliments d'après Boussingault (BOUSSINGAULT, *Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, t. LXXIV, p. 22 et 10354, 1872, et *Ann. Ch. Phys.*, t. XXVII, (4), p. 479).

Sang de bœuf renferme pour 1000	0.0375	de fer.
— de porc	0.0634	—
Chair musculaire de bœuf	0.0048	—
— de veau	0.0027	—
— de poissons (merlan)	0.0013	—
— — (morue dessalée)	0.0042	—
Œufs de poule sans la coque	0.0057	—
Colimaçon sans la coquille	0.0036	—
Os de bœuf frais	0.0120	—
Os de pied de mouton	0.0209	—
Pain de froment	0.0048	—
Haricots blancs	0.0074	—
Avoine	0.0131	—
Lentilles	0.0083	—
Pommes de terre	0.0016	—
Lait de vaches	0.0018	—
Carottes	0.0009	—
Maïs	0.0036	—
Riz	0.0015	—
Pommes	0.0020	—
Épinards	0.0045	—
Choux (feuilles vertes)	0.0039	—
Vin rouge de Beaujolais par litre	0.0109	—
Bière	0.0040	—
Eau de Seine (Dhuis)	0.0104	—

On s'est demandé, et cela ne manque pas d'intérêt, nous le verrons plus tard, quelle est la quantité de fer nécessaire à l'entretien normal. Boussingault a répondu, en établissant comme suit la *ration* quotidienne du soldat français, de l'ouvrier anglais et du forçat; enfin du cheval.

Soldat français	0.0780	de fer.
Ouvrier anglais	0.0912	—
Du forçat	0.0591	—
Cheval	1.0166-1.5612	

La quantité de fer renfermé dans l'alimentation d'un adulte, en laissant le cheval de côté, est donc de 0gr,05 à 0gr,07. Nous verrons quelle quantité de fer absorbe en un mois la chlorotique qui suit le traitement martial, en la supposant astreinte à ce rationnement calculé par Boussingault. Mais nous devons nous demander au préalable ce que devient ce fer pris avec les ali-

ments ou administré dans un but thérapeutique, dans quelle proportion il est utilisé, quelle perte il vient combler.

Cependant avant d'essayer de résoudre ces différentes questions qui prêtent encore sur certains points le flanc à l'hypothèse, il est nécessaire de nous préoccuper de la quantité de fer que le corps contient, et surtout quelle est la valeur de ce métal dans les hématies. C'est là un point qui pourra nous permettre de juger de la théorie de l'action thérapeutique du fer.

III. — Quantité et rôle du fer dans le sang. — Il semble bien démontré que c'est dans le sang que le fer joue son principal rôle. Le fer est un des éléments principaux de cette « chair coulante », et depuis que les recherches des chimistes et des physiologistes ont prouvé que ce métal faisait partie intégrante de l'hémoglobine, on a été conduit à le regarder comme un aliment nécessaire au sang, et particulièrement aux hématies, puisque l'hémoglobine ne se trouve pas normalement dans le sérum des animaux supérieurs. C'est ainsi qu'à en croire Liebig « si le fer était exclu des aliments, la vie organique serait évidemment impossible ».

Mialhe, Hirtz regardent également le fer comme un aliment indispensable au globule rouge. Or, on sait toute l'importance de cet agent dans la nutrition de l'organisme.

Il n'est donc pas étonnant que l'on ait admis que le fer favorise la production des hématies (Richter), que c'est le type des hématogènes ou hématiniques (Péreira).

Malgré sa quantité relativement grande dans le sang, le fer n'a cependant pu réaliser l'espérance de Menghinus, celle de Deyeux et Parmentier, celle de pouvoir forger des épées ou frapper des médailles avec le fer du sang des hommes célèbres.

La quantité de fer que contient le sang, dépend de la quantité de ce liquide d'une part, et, d'autre part, de la constitution anatomique du sang.

La première valeur, c'est-à-dire la quantité de fer contenue dans une unité de volume de sang est assez bien déterminée. La seconde n'est qu'approximative.

En effet, malgré les différentes méthodes imaginées pour déterminer la quantité totale du sang du corps, on n'est pas encore parvenu à un chiffre certain. Toutefois les différents procédés, procédé des mélanges de Valentin, procédé spectroscopique de Preyer, procédé de numération globulaire de Malassez, procédé colorimétrique de Welcker, qui est encore l'un des meilleurs, etc., ont donné des résultats suffisamment concordants pour qu'on puisse évaluer la masse du sang chez l'homme à 1/13 de son poids environ, c'est-à-dire à 4 ou 4 kilogrammes et demi.

Nous avons déjà dit que le fer ne se rencontre pas dans le sérum sanguin, mais seulement dans les globules rouges dans lesquels il est chimiquement combiné avec l'hémoglobine. Sa présence dans le sérum signalée par quelques auteurs (Weber, Boussingault) n'est sans doute que le fait de la dissolution d'un certain nombre de globules rouges dans le sang sorti des vaisseaux et recueilli pour l'analyse. Il n'en est pas de même pourtant chez tous les animaux, puisqu'on a pu signaler la présence de l'hémoglobine dans le sang d'animaux qui n'ont point d'hématies (amphioxus, invertébrés). Boussingault évalue la proportion du fer dans les globules à sept fois plus que dans la fibrine et 4 fois autant que dans le sérum sec.

Quoi qu'il en soit de ce fait particulier, le fer du sang chez les animaux supérieurs se trouve localisé dans les hématies. Il est combiné à l'hémoglobine. Celle-ci a, pour chaque espèce animale, une composition constante, de sorte que dans le sang d'un animal d'une même espèce, une molécule d'hémoglobine contient toujours la même quantité de fer. Il en résulte ceci, c'est que chez un animal on peut calculer le quantité de fer qui existe dans son sang, par la quantité d'hémoglobine qu'il renferme, et réciproquement calculer la valeur de ce sang en hémoglobine par la quantité de fer qui s'y trouve. La richesse du sang en fer est donc proportionnelle à sa richesse en hémoglobine. L'étude physiologique du fer se trouve donc identifiée avec celle de l'hémoglobine (Cazeneuve, *De l'hématosine*, 1876), malgré Wells, Braude, Mulder, Von Gondaver, Paquelin et Joly qui croient la matière colorante du sang dépourvue de fer, et considèrent le fer comme existant dans les globules à l'état de phosphate tribasite de protoxide (Paquelin et Joly, *Comptes rendus Acad. des sc.*, t. LXXVIII, 1874).

L'hémoglobine paraît constituée par une matière colorante intimement combinée à une matière albuminoïde. C'est une matière fort complexe dont le poids moléculaire n'est pas définitivement fixé. En se décomposant elle donne des substances albumineuses, des acides gras volatils, des pigments ferrugineux (hématine), de la leucine et de la tyrosine.

Sa formule serait la suivante d'après Preyer :

$C^{600}H^{960}N^{154}FeS^{3}O^{179}$ (Preyer, *Synthese des rothen Blutfarbstoffs* in *Centralbl. f. d. med. Wiss.*, 1871.

COMPOSITION DE L'HÉMOGLOBINE DU CHIEN

C =	53.80	53.64 p. 100.
H =	7.32	7.11 —
Az =	16.17	16.19 —
S =	0.39	0.66 —
Fe =	0.43	0.43 —
O =	21.84	21.02 —
	100.00	99.05

(0.95 = PO^5 + alcali).

Preyer a déterminé chez plusieurs animaux la quantité d'hémoglobine par des méthodes différentes, de telle façon qu'elles se contrôlent entre elles. Ainsi, il a déterminé cette quantité d'après la quantité de fer existant dans le sang, d'après la coloration de ce liquide et d'après l'examen au spectroscope.

Voici les chiffres obtenus :

QUANTITÉ D'HÉMOGLOBINE.	SANG de chien.	SANG de bœuf.	SANG de mouton.
D'après la quantité de fer.	13.8 %	13. %	11.4 %
D'après la coloration du sang.	13.0 —		
D'après l'analyse spectrale.	13.3 —	13.6 —	11.2 —

Si nous cherchons maintenant à savoir quelle est la composition des cristaux d'hémoglobine chez différents

animaux, voici ce que nous donne l'analyse d'après Hoppe-Seyler (HOPPE-SEYLER, *Zur Blutanalyse*, in *Med. Chimisch. Unters.*, *v.* Hoppe-Seyler, 1868.

	EAU de cristallisation.	DANS LA SUBSTANCE DESSÉCHÉE AU DESSOUS DE 100°						
		C	H	AZ	O	S	FE	P^2O^5
Chiens	3-4 %	53.85	7.32	16.17	21.84	0.39	0.43	»
Oies	3-7 —	54.26	7.10	16.21	20.69	0.54	0.43	0.77
Cochons d'Inde	3-6 —	54.12	7.36	16.78	20.68	0.58	0.48	»
Écureuils	3-9 —	54.09	7.38	16.09	21.44	0.40	0.59	»

Comme on le voit, la composition de l'hémoglobine présente de grandes ressemblances chez les différents animaux.

Celles-ci sont encore accusées par l'analyse spectrale qui montre l'hémoglobine toujours avec les mêmes caractères, de quelque animal qu'elle provienne, et par la façon dont elle se comporte dans un milieu oxygéné où elle absorbe de l'oxygène et dans un milieu qui ne l'est pas où elle laisse se dégager cet oxygène. Mais cependant il n'y a pas identité entre les différentes hémoglobines.

La quantité d'eau de cristallisation n'est pas la même dans toutes; il en est de même pour le fer, le soufre, le phosphore, la solubilité des cristaux, leur pouvoir colorant, leur forme et leur volume, la facilité avec laquelle ils se forment. Ce qui indique, comme Hoppe-Seyler l'a fait remarquer avec raison, que la matière colorante du sang est unie, suivant les animaux, à une proportion variable de matière albuminoïde.

C'est ce qui ressort encore des analyses suivantes. On a trouvé :

Chez l'homme	1 p. de fer pour	230 p. de globules.	(C. SCHMIDT).
— —	1	251	(BECQUEREL ET RODIER).
— le bœuf	1	194	(C. SCHMID).
— le porc	1	220	—
— la poule	1	304	—
— —	1	310	(T. HENNEBERG).

Comme ce tableau le montre, le sang de bœuf est plus riche en fer que le sang de l'homme, que le sang de porc en contient presque autant, mais que celui de la poule en contient beaucoup moins (GORUP-BESANEZ, *Lehrbuch der Physiologischen Chemie*, 1862, p. 124).

D'après Nasse (*Handworterbuch der Phys.*, B. I, *Artikel Blut*, S 108, 1842), les proportions d'oxyde de fer qu'on trouve dans 1000 parties de sang seraient les suivantes :

Homme	0.832
Femme	0.779
Chien	0.833
Oie	0.822
Porc	0.782
Poule	0.765
Bœuf	0.717
Cheval	0.697
Mouton	0.671
Chat	0.610
Dinde	0.568
Chèvre	0.469

Ce tableau de Nasse n'est pas tout à fait conforme avec les résultats plus récents de Gorup-Besanez. C'est ainsi que nous y voyons plus de fer dans le sang de l'homme que dans celui du bœuf. Or, le contraire est donné par Gorup-Besanez dans le tableau précédent. Pelouze également a donné des recherches qui concordent avec celles de Nasse (PELOUZE, *Sur l'analyse volumétrique du fer contenu dans le sang*, in *Comptes rendus Acad. sc.*, 1865).

Quoi qu'il en soit, si l'on veut bien réfléchir que 0,80 d'oxyde de fer pour 1000 grammes de sang renferment 0,55 de fer métallique (0,521 d'après Pelouze), que le poids moyen de l'homme est de 70 kilogrammes et que le sang représente le 12ᵉ environ de son poids, c'est-à-dire qu'il y a dans le corps 4 kilogrammes à 4 kilog. 500 de sang, on arrive à cette conclusion que le corps de l'homme contient en moyenne 3gr,49 de fer métallique (Gorup-Besanez), chiffre plus fort que ne le pensait Dumas, puisque d'après ce chimiste, il n'y avait que 0,16 de fer pour 1000 grammes de sang, c'est-à-dire 64 à 72 centigrammes de fer dans le corps humain (PRÉVOST et DUMAS, *Examen du sang*, in *Ann. de phys. et de chimie*, t. XXIII, 1823, t. XVII, 1846, et DUMAS, *Traité de chimie*, 1846).

C'est à peu près la conclusion de Preyer, puisque cet auteur admet que le sang de l'homme renferme 0gr,57 pour 1000 de fer. Si donc, on admet avec Bischoff que l'homme possède 7,7 p. 100 de son poids en sang, il en résultera que le sang d'un homme de 70 kilogrammes représentera 3gr,07 de fer.

Mais sous quelle forme le fer est-il engagé dans l'hémoglobine? C'est là une question à laquelle on ne peut encore donner une réponse satisfaisante. On hésite entre un composé ferreux et un composé ferrique. Cependant les processus réducteurs, qui ne peuvent que faire passer le fer de l'état de peroxyde à celui de protoxyde, dégageant immédiatement le fer de l'hématine, font supposer que le fer existe dans le globule rouge à l'état de sel ferrique, et que la place qu'il y occupe est facilement accessible.

D'après Pelouze 1000 grammes de sang humain contiennent 127 grammes d'hémoglobine en moyenne. Preyer est arrivé aux chiffres de 135 grammes et 112 pour les sangs de chien et de mouton. Il s'ensuit que chez les mammifères, l'hémoglobine constitue les douze treizièmes du poids total du globule privé d'eau (A. GAUTIER, *Chimie biol.*, t, I, p. 469, 1874). La quantité d'hémoglobine contenue dans le sang varie avec les espèces animales, nous l'avons vu. C'est ainsi que d'après les recherches de Preyer, Quinquaud, Hayem, Malassez et autres, on peut dresser le tableau suivant qui donne la proportion d'hémoglobine pour 100 grammes de sang :

	gr.
Homme	13.58 p. 100
Femme	12.63 —
Chien	13.80 —
Porc	13.20 —
Bœuf	12.30 —
Mouton	11.20 —
Lapin	8.40 —
Coq	8.50 —
Canard	8.18 —
Tanche	3.30 —
Grenouille	2.30 —

Il s'ensuit que d'après ce tableau, le sang de l'homme serait plus pauvre en hémoglobine que le sang de porc et de chien, mais bien plus riche que le sang des oiseaux. Toutefois, comme les oiseaux plongeurs ont beaucoup plus de sang relativement à leur poids que les autres animaux, l'équilibre au point de vue de la capacité respiratoire non seulement se rétablirait pour ces oiseaux, mais deviendrait supérieur à ce qu'il est chez les mammifères. Ce fait n'est pourtant pas acquis d'une façon indubitable. Les oiseaux plongeurs pourraient bien avoir plus de sang, partant plus de globules rouges que les autres animaux et n'en être pas pour cela mieux partagés en hémoglobine, c'est-à-dire plus favorisés au point de vue de la capacité respiratoire du sang, car Malassez, étudiant comparativement la quantité d'hémoglobine contenue dans le sang, et le nombre des globules rouges a trouvé qu'il n'y avait pas un rapport constant entre le nombre des globules et la couleur du sang. En effet, non seulement les globules sanguins n'ont pas le même volume, mais, à volume égal la substance globulaire peut être plus ou moins chargée d'hémoglobine (Voyez : MALASSEZ, *Archives de physiologie*, 1877, p. 634).

Nous pourrions faire la même réflexion quant à la proportion de la masse totale du sang, relativement au poids du corps, qui, d'après Welcker, diminuerait à mesure qu'on descend dans la série animale, suivant ainsi la marche décroissante que nous venons d'indiquer dans notre tableau concernant la quantité d'hémoglobine chez diverses espèces animales. Malassez a trouvé pour le volume de sang rapporté à un gramme d'animal : mammifères 63 millimètres cubes par gramme; oiseaux 48; poissons 13. Vierordt donne les chiffres relatifs suivants : Homme, 1,215; mammifères, 0,937; oiseaux, 0,781; reptiles, 0,433; amphibies, 0,389; poissons, 0,356.

Quoi qu'il en soit, la proportion du fer combiné à l'hémoglobine a été fixée par Hoppe-Seyler et Schmidt à 0,43 pour 100 dans le sang de chien.

La présence du fer dans l'hémoglobine est d'une importance physiologique capitale. On sait en effet, que la fonction globulaire, c'est-à-dire la fixation de l'oxygène par l'hématie, appartient à l'hémoglobine. Or, celle-ci emprunte cette remarquable propriété au fer. Le fer devient ainsi aussi important dans les fonctions de la vie qu'il l'est dans les fonctions sociales. Hoppe-Seyler et Preyer ont montré qu'un atome de fer fixe deux atomes d'oxygène. Cette proportion étant constante, il en résulte qu'on peut doser l'hémoglobine d'après la quantité maxima d'oxygène qu'elle absorbe. C'est sur ce principe qu'est fondée la méthode de Quinquaud pour la détermination de l'hémoglobine (QUINQUAUD, *Sur un procédé de dosage de l'hémoglobine dans le sang* in *Comptes rendus*, t. LXXVI, 1872).

Suivant que la richesse du sang en hémoglobine et en fer augmente ou diminue, son pouvoir d'absorption pour l'oxygène augmente ou diminue dans les mêmes proportions. Picard, comparant dans deux échantillons d'un même sang d'une part, la quantité de fer par 100 centimètres cubes de sang; de l'autre, la quantité d'oxygène que 100 centimètres cubes saturés de ce gaz dégagent dans le vide, a pu constater que ces deux quantités varient parallèlement et que leur rapport est sensiblement 2,3, ce qui revient à dire que le fer mesure la capacité respiratoire du sang (P. PICARD, *Comptes rendus*, nov. 1874).

Le composé défini formé par l'hémoglobine et l'oxygène a reçu le nom d'*oxyhémoglobine*. C'est grâce à la grande instabilité de cette combinaison que le globule du sang peut jouer son rôle dans les échanges gazeux, c'est-à-dire perdre et reprendre alternativement de l'oxygène. Or, il parait très probable que ces mutations sont dues au fer, qui passe très facilement de l'état de sous-oxyde à l'état d'oxyde et réciproquement. Ce qui permet d'admettre cette supposition, combinaison de l'oxygène avec le fer de l'hémoglobine, c'est que les mêmes réactifs, qui jouent dans le sang le rôle d'agents réducteurs, se comportent de la même manière à l'état du protoxyde, du peroxyde de fer et de leurs sels, et que, de plus, les solutions de protoxyde de fer absorbent rapidement l'oxygène de l'air, pour se transformer en solutions de peroxyde, et s'oxydent encore plus rapidement quand elles sont unies à des substances albumineuses. Enfin, l'évaluation de la quantité d'oxygène qui doit s'unir au fer, dans le sang, s'accorde parfaitement avec la valeur trouvée :

1 gramme d'hémoglobine contient $0^{gr},0042$ (ou 43) de fer. Si maintenant dans l'hémoglobine 1 Fe peut s'unir à 2 O, 1 gramme d'hémoglobine avec 0,0042 Fe, doit pouvoir s'unir à 0,0024 O.

Or, d'après Hoppe-Seyler, Preyer et autres, 1 gramme d'hémoglobine contient $1^{cc},25$ O. mesurés à zéro et 1 mètre de pression, c'est-à-dire $0^{gr},00235$ O. C'est à peu près à ce chiffre qu'est arrivé Hufner, puisqu'il admet que 1 gramme d'hémoglobine cristallisée peut fixer $1^{cc},16$ à $1^{cc},20$ d'oxygène (HUFNER, *Untersuchungen zur physikalischen Chemie des Blutes*, in *Deutsche chemische Gesellsch.*, 1880, n° 19, p. 2435.

Un élément aussi important que le globule rouge devait attirer toute l'attention du physiologiste. Il n'attira pas moins celle du médecin. Mesurer la capacité de l'hémoglobine dans l'économie, c'était du même coup mesurer la valeur du sang en fer et au point de vue de l'hématose. On voit de suite quelles applications pouvait tirer le thérapeute de ce simple fait.

Avant même que les chimistes aient trouvé les procédés de dosage de l'hémoglobine, Vierordt eut l'idée de compter les globules rouges du sang pour établir sa valeur en hémoglobine et en fer. Aujourd'hui, avec les méthodes faciles et expéditives de Hayem et de Malassez l'hématologie est entrée dans la clinique journalière (MALASSEZ, *De la numération des globules du sang*, etc., Thèse de Paris, 1873).

Au début de ces recherches, on se bornait à compter les globules et on traduisait ce nombre en une certaine quantité d'hémoglobine, admettant à tort un rapport fixe entre le nombre des hématies et la richesse du sang en matière colorante. Or, il est loin d'en être ainsi; et, on ne peut plus aujourd'hui ne pas savoir quelles modifications importantes éprouvent les globules rouges sous l'action des maladies ou des substances médica-

menteuses. « En pathologie et en pharmacodynamique, dit Hayem, il est inexact de considérer la quantité d'hémoglobine du sang et le nombre des globules rouges comme des valeurs proportionnelles. Pour arriver à des résultats indiscutables, il faut placer en regard du nombre des globules la dose d'hémoglobine que contient l'unité de volume du sang » (G. HAYEM, *De la médication ferrugineuse*, in *Rev. scientifique*, n° 24, 11 décembre 1880, n° 2, 8 janvier 1881, et *Bull. de thér.*, 1881, t. C, p. 289-324).

Ce sont là des procédés applicables à la clinique aujourd'hui indispensables, quand on veut étudier les modifications que les processus morbides aussi bien que les substances toxiques et médicamenteuses, impriment au sang. Ils seront riches un jour en déductions pratiques. Nous allons bientôt d'ailleurs les faire connaître sommairement.

Après avoir fait connaissance avec le rôle du fer dans le sang, cherchons maintenant à nous rendre compte de ses variations physiologiques et pathologiques.

IV. VARIATIONS PHYSIOLOGIQUES ET PATHOLOGIQUES DE LA RICHESSE DU SANG EN HÉMOGLOBINE ET EN FER.

Non seulement la quantité d'hémoglobine et de fer que renferme le sang, et son degré de saturation par l'oxygène, varie d'un individu à l'autre, d'une espèce animale à l'autre, mais encore chez le même individu. Bien des circonstances physiologiques font varier la richesse du sang en globules. Voyons-en les plus importantes.

1° *Constitution, individualité, mode de vie, espèce animale.* — Nous ne possédons pas d'évaluations directes du fer à ce sujet, mais seulement concernant le nombre et le poids des globules rouges. Ces chiffres peuvent déjà approximativement nous fixer sur la variation du fer qui subit une marche sensiblement parallèle. Or, ces déterminations prouvent que ce sont les animaux les plus robustes qui ont le plus de globules sanguins, et que ce sont les plus faibles qui en ont le moins. Ainsi Andral et Gavarret, Becquerel et Rodier, Delafond ont trouvé que la quantité moyenne du poids globulaire, dans le sang du mouton, était de 93 pour 1000; or, le sang des moutons vigoureux donnait 101-123 pour 1000. La quantité de globules, dans le sang du chien, est en moyenne de 136-165 pour 1000; chez un chien très vigoureux elle est de 176 pour 1000 (ANDRAL, GAVARRET et DELAFOND, *Rech. sur la composition du sang de quelques animaux domestiques dans l'état de santé et de maladie*, in *Ann. de phys. et de chim.*, 3e série, t. V, 1842. — BECQUEREL et RODIER, *Rech. sur la composition du sang dans l'état de santé et de maladie*, Paris, 1844.)

D'après Lecanu, la quantité de globules suit les mêmes variations chez l'homme. Il a trouvé chez les hommes vigoureux et robustes 136 pour 1000, chez les hommes faibles 116 pour 1000 seulement; chez les femmes robustes la proportion qu'il a trouvé a été 126 pour 1000, et chez les femmes faibles 117 (LECANU, *Études chimiques sur le sang humain.* Thèse de Paris, 1837, et *Journ. des connaiss. méd.*, 1852).

La numération des globules a concordé avec les analyses chimiques. Hayem a trouvé 5 millions d'hématies par millimètre cube de sang chez les hommes vigoureux. Chez les faibles il n'en a compté que 4 500 000.

Le mode d'existence constitue une source de différences sensibles. C'est ainsi que Pettenkofer et Voit, puis Ranke ont vu l'immobilité faire diminuer les globules rouges. Hayem a fait la même observation. Ces faits concordent avec le principe posé par Milne-Edwards, à savoir, que l'activité locomotrice et l'activité respiratoire varient dans le même sens, et qu'en général, les dimensions des hématies sont en raison inverse de l'activité respiratoire et de la vivacité des mouvements. Ainsi le paresseux, malgré sa petite taille, a des globules aussi gros que ceux de l'éléphant, les hématies de l'âne sont plus volumineuses que les hématies du cheval (MILNE-EDWARDS).

2° *Sexe.* — Toutes les recherches ont démontré que le mâle a plus de globules et plus d'hémoglobine dans son sang que la femelle.

QUANTITÉ MOYENNE de fer dans le sang.	BECQUEREL ET RODIER.	DENIS.	NASSE.
De l'homme........	0.56 0/1000	0.63 0/00	0.58 0/00
De la femmme.....	0.51 —	0.40	0.54 —

D'après Schmidt, il y a dans 1000 grammes de sang :

	GLOLULES	HÉMATINE	FER.
Chez l'homme sain.	gr. 513.02	gr. 7.70	gr. 0.512
Chez la femme saine.	396.24	6.99	0.489

Hoppe-Seyler a également trouvé :

326 parties de globules pour 1000 parties en poids de sang de cheval.

Chez l'homme adulte on trouve en moyenne 446-554 d'hématies; chez la femme on trouve 320 à 400 d'hématies pour 680 à 600 de plasma (CH. ROBIN, *Humeurs*, 1874).

Scherer, Welcker, Korniloff, Wiskemann, Quinke, sont arrivés plus récemment à des résultats semblables. Welcker, en se servant d'un procédé chomométrique particulier, a trouvé chez l'homme 5 millions de globules et chez la femme 4 700 000 (WELCKER, *Grosse, Zahl, volume der Blutkorperchen*, nombre et volume des globules rouges du sang, *Zeitsch. f. rat. med.* de Henle et Pfeuffer, 1854).

Hayem, à l'aide de la numération a trouvé des moyennes analogues (HAYEM, *Rech. sur l'anat. normale et pathologique du sang*, Paris, 1878).

Wiskemann, Korniloff, à l'aide des analyses spectroscopiques ont également observé ces légers écarts entre le sang de l'homme et celui de la femme. C'est là un élément dont il faut tenir compte dans les recherches d'hématologie clinique.

3° *Age.* — Le sang du fœtus est plus riche en globules que celui de la mère. Il est également plus riche en hémoglobine et en fer, non seulement parce qu'il a plus de globules (dans la proportion de 5 à 6 millions), mais parce que ces globules sont plus gros comme l'indiquent les mesures micrométriques (Hayem), plus petits (Berchon, Périer, Lepine). Ainsi à la naissance on trouve 600 680 700 d'hématies pour 400 320 300 de plasma (CH. ROBIN, *Leçons sur les humeurs*, Paris, 1874). Puis peu à peu le plasma gagne sur les globules jusqu'à

atteindre un chiffre égal et même supérieur. Denis, Nasse, Poggiale, Verdeil, Preyer ont vu le même phénomène chez nombre d'animaux. Denis, en dosant l'hématine et l'oxyde de fer, a trouvé une plus forte proportion de ces corps dans le sang fœtal que dans le sang maternel (Denis, *Rech. exp. sur le sang humain*, Paris, 1830, et Paris, 1859. — Verdeil et Marcet, *Journ. de pharm.*, t. XX, 1851. — Robin et Verdeil, *Chimie anatomique*, art. Fer, t. III, Paris, 1853).

Pour Poggiale cette différence existerait bien, mais seulement dans le sang de l'homme et celui du chien (Poggiale, *Rech. chim. sur le sang*, in *Comptes rendus Acad. sc.*, t. XXV, 1847).

Panum, Wiskemann et autres ont fait des recherches analogues qui les ont amenés aux mêmes constatations. Suivant Denis, Lecanu, Stölzing, le nombre des globules sanguins, et avec lui la quantité de fer, augmente depuis un an jusqu'à quarante ans, et diminue peu à peu ensuite. Hayem n'a point constaté ce phénomène de décroissance à l'aide de sa méthode de numération (*loc. cit.*, p. 296). Sörensen cependant à l'aide de la méthode de Malassez un peu modifiée aurait confirmé les recherches de Denis, Lecanu et Stölzing. Voici ses résultats :

SEXE MASCULIN		SEXE FÉMININ	
AGE	Nombre de globules par millimètre cube.	AGE	Nombre de globules par millimètre cube.
4 à 8 jours..	5.769 500	1 à 4 jours.	5.560 800
5 ans.......	4.950 000	2 à 10 ans..	5.120 000
$19^{1}/_{2}$ à 22 ans.	5.600 000	15 à 28 ans..	4.820 000
25 à 30 ans..	5.340 000		
50 à 52 ans.	5.137 000	22 à 31 ans (grossesse six mois).......	5.010 000
82 ans......	4.174 700	41 à 61 ans..	4.600 000

(Sorensen, *Rech. sur le nombre des globules rouges et des globules blancs du sang dans diverses circonstances physiol. et pathol.*, Thèse de Copenhague, 1876).

5° *Menstruation et grossesse.* — La menstruation met la femme dans les conditions d'une perte sanguine, se réparant en quelques jours. L'hémoglobine tombe, mais le nombre des globules augmente. De ces résultats qui paraissent contradictoires, le second est le fait de l'apparition dans le sang de nombreux globules jeunes, plus petits que les adultes, et possédant par conséquent moins de matière colorante (Hayem). Ce phénomène se reproduit à la suite de toutes les hémorrhagies.

Pendant la grossesse, il y a tendance à l'aglobulie. Le sang perd de sa richesse en hémoglobine et en fer (Nasse, Popp, Andral et Gavarret, Regnault, Becquerel et Rodier, Spiegelberg, Gscheidlen, Wiskemann, etc.). Cette diminution dans la richesse globulaire du sang est extrêmement variable. D'après les auteurs précédents, elle dépasse rarement la proportion d'un cinquième à un quart. Les numérations d'Hayem lui ont enseigné les mêmes faits. D'après cet auteur, ce sont les primipares qui perdent le plus de globules, particulièrement dans les deux derniers mois. D'autres femmes supportent sous ce rapport la grossesse bien mieux que d'autres. Chez celles qui ont habituellement des règles abondantes, l'hypoglobulie ne se manifeste que peu à la fin de la grossesse (Hayem).

D'après Wiskemann il y aurait souvent hydrémie dans la seconde moitié de la grossesse. Cazeau a bien insisté sur l'anémie des femmes grosses (Cazeaux, *De la chlorose pendant la grossesse* in *Rev. méd.*, 1851).

6° *Alimentation.* — Une alimentation pauvre en azote a pour résultat une diminution de l'hémoglobine (Panum, Subbotin). Les recherches de Denis, Becquerel et Rodier, Verdeil, Voit et autres établissent également que la richesse globulaire du sang est sous la dépendance de la qualité et de la quantité de l'alimentation. Les carnivores ont plus d'hématies que les herbivores, et chez les omnivores le régime azoté fait monter le chiffre des globules. Chez un chien nourri pendant dix-huit jours avec de la viande seulement, on a trouvé, dans les cendres du sang 12,75 p. 100 de fer; on n'en a plus trouvé que 8,65 p. 100, après l'avoir nourri, pendant vingt jours, rien qu'avec du pain (Nothnagel et Rossbach, *Thérap.*, éd. franç., Paris, 1880, p. 122). C'est, en effet, l'alimentation azotée qui fournit le plus de fer, comme nous l'avons vu plus haut en étudiant la teneur des principaux aliments en fer. Il résulte pourtant des travaux de Gmelin, Popp, Thomson, qu'une alimentation riche en graisse accroît sensiblement le chiffre des hématies. Ce fait peut aider à comprendre l'action reconstituante de l'huile de foie de morue. Au contraire, l'accumulation de graisse dans le corps, l'engraissement, fait tomber le chiffre des globules rouges (Subbotin, Panum, Ranke).

Le jeûne absolu ne modifierait pas la quantité de globules, partant d'hémoglobine et de fer (Panum, Heidenhain, Voit, Nasse, Collard de Martigny, Chossat, Bidder et Schmidt, Subbotin), car il transformerait l'animal, quel qu'il soit, en carnivore, en autophage (Subbotin). Ce fait s'explique difficilement, en présence des constatations suivantes : 1° La quantité d'hématies augmente et atteint son maximum une heure après le repas; elle est alors de 15 à 19 p. 100 plus grande qu'avant, puis elle diminue peu à peu dans les six heures qui suivent (Vierordt).

2° Dans l'hibernation, le chiffre des globules peut tomber à deux millions par millimètre cube (Vierordt).

Forster, chez les animaux privés de sels, a constaté que le fer ne cessait point d'être éliminé. L'élimination dans ces conditions en fait sortir davantage de l'organisme que l'absorption n'en fait entrer. Dans l'espace de trente-six jours, $0^{gr},93$ de fer furent pris avec les aliments; $3^{gr},50$ de ce même métal furent rendus, de telle sorte que le corps perdit pendant ce temps l'énorme quantité de $2^{gr},36$ de fer. Dans une autre expérience, il y eut $0^{gr},94$ de fer absorbés, $2^{gr},32$ éliminés. La perte fut donc pour l'organisme de $1^{gr},38$ (Forster). Dietl (*Etude expér. sur l'excrétion des sels de fer*, Wien, 1876) a fait la même constatation. Enfin, Woronichin a trouvé que, à alimentation azotée égale, la quantité de fer éliminée est plus considérable lorsqu'on ajoute aux aliments du chlorure de potassium, que lorsqu'on y ajoute du chlorure de sodium.

7° *Dans les différentes régions vasculaires.* — Beaucoup de physiologistes ont pensé que le sang subit de profondes modifications en traversant les organes, surtout certains d'entre eux, comme le foie, la rate, les muscles, les glandes (Prevost et Dumas, Funke, Vierordt, Béclard, etc.). D'après Béclard, le sang qui sort de la

rate contiendrait moins de globules rouges que le sang qui y entre. Gray, Stinstra ont fait la même observation. Hirt a trouvé un globule blanc sur cent trente-six rouges, dans le sang des veines hépatiques, et seulement un sur cinq cent vingt-quatre rouges, dans le sang de la veine porte; un sur deux mille cent soixante-dix-neuf dans l'artère splénique et un sur soixante-dix rouges dans la veine splénique. Tarchanoff et Swaen ont contesté ces résultats. Ce qu'il y a de sûr, c'est que le sang qui a traversé et nourri les organes, en état de repos ou en état de fonctionnement, est profondément modifié dans sa composition chimique. Il recèle en lui la preuve du travail d'oxydation organique qui, au fond, constitue la vie. Ce qui paraît certain aussi c'est que la richesse du sang en hématies s'élève dans les petits vaisseaux et surtout dans les capillaires par suite de la diffusion du sérum dans les échanges nutritifs (Malassez).

Voici les rapports que donne Lehmann entre le fer et les hématies du cheval à l'état sec :

Dans le sang artériel comme	13.94
— de la veine jugulaire comme	13.90
— de la veine porte comme	13.12
— de la veine hépatique comme	15.00

D'après le même auteur, il y a, sur 100 parties de sang, les quantités suivantes de fer :

	Veine porte		Veine hépatique	
Chez les chiens	0.072	0.087	0.061	0.072
Chez les chevaux	0.215	0.338	0.109	0.235

(Lehmann, *Lehrbuch der physiologischen Chemie*, Leipzig, 1853.)

Plus récemment, Hayem (*loc. cit.*, p. 298) a prétendu n'avoir pas constaté ces différences. Le sang lui a paru contenir à peu près partout le même nombre de globules blancs et d'hématies, résultat n'ayant jamais dépassé la limite des erreurs possibles.

De son côté, Lesser (*Arch. f. Anat. u. Physiol. Abtheilung*, 1878, p. 41), en se servant de la méthode chromométrique de Hoppe-Seyler, est arrivé au même résultat : le sang contiendrait à peu près partout la même quantité d'hémoglobine. Au point de vue du fer, donc, comme au point de vue embryogénique, ces résultats ne nous permettent point encore d'admettre l'existence de centres producteurs ou destructeurs d'hémoglobine, et ils ne nous ont pas fait encore découvrir d'organes formateurs du sang (Hayem).

8° *Après les pertes de sang.* — Tous les observateurs (Prévost, Dumas, Andral, Gavarret, Becquerel et Rodier, Bauer, etc.) s'accordent à dire que, chez l'homme, les saignées donnent lieu à une diminution notable des globules et du fer du sang, et que cette diminution est moins marquée pour la fibrine et pour les éléments solides du sérum. D'après Becquerel et Rodier, 1000 parties de sang contenaient :

	Fe.
Chez 20 personnes, après une première saignée	0.527
— après une deuxième saignée	0.488
Chez 10 personnes, après une saignée	0.512
— après 2 saignées	0.471
— après 3 saignées	0.468

Le même fait a été constaté par Bauer. Cet observateur a, de plus, noté que les globules blancs avaient subi une forte augmentation, pendant que les globules rouges avaient éprouvé une diminution (Bauer).

Andral, Gavarret et Delafond ont trouvé dans les six saignées successives faites à un cheval à vingt-quatre heures d'intervalle :

	Saignées					
	1re	2e	3e	4e	5e	6e
Fibrine	3.1	3.5	3.2	4.3	5.2	7.6
Globules	104.0	97.0	64.1	51.3	44.5	38.3
Matières solides du sérum	90.8	84.4	60.9	59.6	59.1	60.1
Eau	802.1	815.1	871.8	884.8	891.2	894.0

La quantité de fer du sang peut varier dans l'énorme proportion de 1 à 2. Un jeune chien en bonne santé a donné à Picard, pour 100 c. c. de sang 0,092 de fer, et un chien affaibli par des hémorrhagies n'a donné seulement que 0,041.

Quoiqu'il soit loin d'être démontré que dans les différents états morbides, le poids des globules soit toujours proportionnel dans le sang à celui de l'hémoglobine, on peut cependant admettre que celle-ci augmente ou diminue, en général, avec les hématies.

Quinquaud (*Comptes rendus Acad. sc.*, 11 août 1873), à qui on doit des recherches intéressantes sur le dosage de l'hémoglobine dans les différentes maladies est arrivé aux conclusions suivantes :

Les variations de l'hémoglobine dans les maladies sont considérables : le cancer, la chlorose, la phthisie pulmonaire au troisième degré sont celles qui abaissent le plus le chiffre de l'hémoglobine.

Ainsi on obtient : état normal, 127 grammes d'hémoglobine sèche dans 1000 grammes de sang. Or, la chlorose ne donne plus que 72 à 57, le cancer 57 à 43, la tuberculose avancée 106 à 48.

Nous aurons lieu de revenir sur ce point dans l'étude que nous allons faire, au point de vue thérapeutique, des anémies primitives et des anémies symptomatiques.

Dans la fièvre typhoïde grave (au douzième jour), l'hémoglobine ne descend guère au delà de 115 p. 1000, tandis que dans la granulie aiguë, elle oscille à pareille époque, entre 81 et 67 (Quinquaud).

Mais ici, nous devons faire observer avec Hayem, que les états pathologiques aigus graves qui, sans aucun doute, provoquent une diminution sensible de la masse du sang par suite de la diète et de la pyrexie, donnent, dans une masse donnée de sang, un même nombre de globules et un même degré d'hémoglobine qu'à l'état normal.

Dans ces conditions, les modifications du sang sont analogues à celles que détermine l'inanition. Or, nous avons vu que dans ces circonstances, le liquide nourricier avait une tendance à conserver une constitution anatomique uniforme et un pouvoir colorant identique.

Cependant, dans les maladies aiguës graves, dans les fièvres infectieuses, fièvre typhoïde, variole, il n'est pas possible de douter que la masse du sang ne diminue. En effet, on sait que celle-ci double presque après un repas copieux (Cl. Bernard).

A plus forte raison doit-elle diminuer après une diète prolongée. Donc, dans ces conditions, la masse du sang tombe, sans que son contenu *relatif* en fer suive la même progression.

La formation des hématies est entravée, on n'en saurait douter, dans les maladies aiguës graves. Aussi, au moment de la convalescence, lorsque l'afflux de chyle vient augmenter la masse sanguine, voit-on diminuer le pouvoir colorant du sang. Mais bientôt, sous la reprise de l'appétit et des fonctions digestives, on voit la dose alimentaire venir vite réparer la perte de l'organisme. Le fer contenu dans les aliments suffit à redonner au sang sa constitution normale.

La fluctuation du fer du sang dans les maladies aiguës n'aura donc guère à nous occuper. Il n'en est pas de même dans les maladies chroniques. Là, la détermination de la proportion d'hémoglobine, partant de fer, acquiert une grande importance.

La masse du sang y reste probablement, comme dans l'état physiologique, en rapport avec le poids du corps, et le dosage de l'hémoglobine conserve toute sa valeur. C'est dans ces conditions qu'on voit survenir l'aglobulie; c'est dans ces circonstances que l'on peut juger du pouvoir rénovateur hématique d'un médicament. Nous y reviendrons en étudiant l'action du fer dans les anémies, ou mieux dans l'état d'aglobulie nommée chlorose, dans lequel de 0,420 p. 1000 grammes de sang (état normal), le fer du sang tombe à 0,223 (H. Quincke, *Arch. f. pathol. Anat. und Physiol.*, 1872).

V. Du fer dans les autres humeurs que dans le sang, et du fer dans les différents organes. — Le fer n'est pas confiné uniquement dans le sang. Depuis longtemps, sa présence a été signalée dans le chyle et la lymphe. Si Lehmann prétend ne pas avoir trouvé de fer dans le sérum de la lymphe, Hensen l'a trouvé dans le cas d'une fistule lymphatique du pénis dans la proportion de 0,53 p. 100 (Hensen. *Zeitsch. f. wiss. Zool.*, Bd. II, p. 253, 1861, et *Arch. de Pflüger*, t. X, 1875).

Simon, en 1840, signala la présence de l'hématine dans le chyle du canal thoracique du cheval, et depuis, Schmidt a évalué la proportion du fer dans cette humeur à 0,06 p. 1000 (Simon, *Physiol. ü. Pathol. Antropochemie mit Berücksichtigung der eigentlichen Zoochemie*, Berlin, 1842. — Schmidt, *Unt. ü. die Constit. des Blutes*, Mitau, 1850). Nasse a fait la même constatation dans le chyle du chat.

On a prétendu, il est vrai, que si dans ces circonstances, on trouvait du fer, c'est que les globules rouges du sang pénétraient accidentellement dans le chyle par reflux dans le canal thoracique (Colin, *Physiologie comparée des animaux*, Paris, 1871-1873).

Hyrtl, au contraire, a considéré la présence des hématies comme normale dans la lymphe. Cette humeur, d'après cet auteur, acquerrait son hémoglobine en traversant les ganglions lymphatiques.

C'est là un point qui peut, selon nous, être vivement et justement contesté. Cependant, Hayem (*loc. cit.*, p. 299) fait observer que la présence des hématoblastes dans la lymphe et le chyle, éléments qui contiennent déjà de l'hémoglobine, peut rendre compte de la présence de la matière colorante dans ces humeurs.

Dans les muscles, il existe chez tous les animaux, une notable quantité de fer. On s'est demandé à ce propos, si ce métal venait du sang et dont le muscle serait seulement imbibé, ou s'il ne serait pas dans ce système organique un principe constituant. Kühne, après avoir lavé avec soin les vaisseaux de différents muscles à l'aide d'une solution de chlorure de sodium, y a encore constaté de l'hémoglobine. Cette matière colorante existe même dans les muscles de certains animaux qui n'ont pas d'hémoglobine dans leur sang (*paludines*). D'où Külme en conclut que la matière colorante du muscle lui serait particulière.

Brozeit, au contraire, croit que l'hémoglobine du muscle lui est apportée par le sang, et Prussack a fait remarquer avec raison que le lavage du muscle à l'aide d'une solution de sel marin injectée dans ses vaisseaux fait diffuser l'hémoglobine jusque dans les éléments musculaires eux-mêmes (Brozeit, *Bestimmung der absoluten Blutmenge im Thierkorper* (*Arch. f. die Ges. Physiol.*, Bd. III, p. 353, 1870).

Pour ce qui est de la matière colorante des muscles d'animaux qui n'ont point d'hématies, on sait que le liquide nutritif de certains de ces animaux contient de l'hémoglobine à l'état diffus (Voy. : Cadiat, *Anat. gén.* t. I, p. 137.

Toutes les analyses de l'encéphale, de la moelle et des nerfs signalent l'existence du fer dans le tissu nerveux. Breed a obtenu, pour 100 parties de cerveau à l'état frais, $0^{gr},027$ de cendres, dont 100 parties contenaient phosphate de fer 1,23 (Breed, *Ann. Chém. Pharm.*, t. LXXX, p. 124, et A. Gautier, *Chimie physiologique*, t. II, p. 196 et 214, Paris, 1874).

Geoghegan a fait des recherches dans le laboratoire de Hoppe-Seyler qui l'ont conduit à des résultats analogues (Geoghegan).

Quelques chimistes ont signalé le fer dans les os (Voy : A. Gautier, *Chimie physiologique*, t. I, p. 359). Cependant von Bibra, n'a pu l'y déceler dans les cendres qui sont aux environs de 60 à 70 p. 100 dans les os (Bibra).

Enfin, le fer entre dans la composition des dents, des cartilages, de la cornée, de l'épiderme, des cheveux, des pigments, etc.

Certains viscères en sont très riches. Tels sont le foie et la rate. Malassez et Picard ont montré que la rate contenait beaucoup plus de fer que le sang, et pouvait à ce point de vue, être considérée comme un lieu d'emmagasinement de ce métal (Picard, *Comptes rendus Acad. sc.* 30 nov. 1874. — Malassez et Picard, *Sc. de Biol.* 25 mars 1876).

Stahel a trouvé pour 100 grammes de substance sèche $0^{gr},217$-268 de fer dans la rate, et $0^{gr},167$-201 dans le foie.

Chez une anémique il a trouvé une fois $0^{gr},614$ de fer dans le foie quand il n'en trouvait que la moité dans le sang (Hans Stahel, *La proportion du fer dans le foie et la rate après diverses maladies* in *Arch. für path. Anat. und Physiol.*, t. LXXXV, p, 26, 1882).

Nassé également a trouvé dans la pulpe splénique *desséchée* chez les vieux animaux jusqu'à 5 pour 100 de fer.

Malassez a montré en outre, que ce fer contenu dans l'organe splénique s'y trouve à l'état de combinaison dans de l'hémoglobine identique à celle du sang et fixée dans les cellules propres. Il est donc probable que le fer de la rate lui est apporté par le sang qui subit là des modifications encore inconnues.

Le foie, d'après les analyses, de Oidtmann-Scherer contient pour 1000 parties de cendres 2,74 d'oxyde de fer.

D'autre part, la bile laisse échapper avec elle une quantité relativement considérable de fer. Hoppe-Seyler a trouvé dans la bile de la vésicule 0,17 pour 1000 parties de phosphate de fer et 0,21 pour 1000 dans la bile d'une fistule temporaire chez le même chien. H. Rose

a trouvé dans 1000 parties de cendres de la bile de la vésicule, chez le bœuf, 0,23 d'oxyde de fer. Joung et Künkel ont fait des constatations analogues (Linossier).

En 24 heures, il s'éliminerait 35 milligrammes de fer par la bile (Engel); or, comme les hématies de tout le sang en contiennent 3 grammes en chiffre rond, tout le fer du sang aurait disparu rien que par la bile en quatre-vingt-cinq jours, si ce métal n'était incessamment renouvelé par l'alimentation.

Les poumons, débarrassés complètement du sang qu'ils contiennent par le lavage, donnent comme tous les organes contenant de la matière pigmentaire, une proportion variable de fer.

En résumé, le fer est répandu partout dans l'organisme. Mais il paraît appartenir au sang, et ce n'est que de celui-ci que les différents organes le tireraient pendant son passage à travers leur tissu. L'histoire physiologique et médicamenteuse du fer est donc tout entière intimement liée à celle du liquide sanguin.

VI. — Méthodes chimiques propres a déterminer la valeur thérapeutique du fer. — L'examen du sang étant aujourd'hui indispensable au clinicien pour se rendre compte de la marche de certaines affections, et aussi de l'influence que les médicaments reconstituants ont sur le liquide nourricier, partant sur l'organisme, il n'est peut-être pas inutile de rappeler les méthodes chimiques, faciles et rapides, qui permettent d'effectuer l'examen anatomique du sang et sa valeur en hémoglobine. C'est un moyen d'apprécier la valeur du fer dans les maladies. Rappelons donc sommairement ces méthodes d'examen.

Moyens d'évaluer la masse du sang de l'économie, moyens de faire le dénombrement des hématies de ce sang, moyens de trouver la charge en hémoglobine de celles-ci, tels sont les problèmes qui se présentent à notre examen.

1° *Évaluation de la masse totale du sang du corps.* — Cette évaluation n'est pas aussi facile qu'on semblerait le croire au prime abord. Il suffit, pourrait-on penser, de saigner un animal à blanc pour avoir la quantité de son sang.

Il n'en est rien. Dans de telles conditions il reste dans le corps de l'animal une quantité de sang qui peut varier du tiers à la moitié de la quantité totale. Ce procédé primitif employé par Herbst, Vanner, Jones, etc. a donc dû être abandonné.

On a été dès lors conduit à chercher une méthode d'évaluation indirecte qui put donner des résultats moins approximatifs. De là sont nés les procédés de Lehmann, de Weber (saignée avec injection d'eau distillée), de Valentin (méthode des mélanges), de Blake (saignées avec injection d'une substance saline), le procédé colorimétrique de Welcker, le procédé spectroscopique de Preyer, les procédés basés sur la numération des globules du sang (procédés de Vierodt, de Malassez), celui de Vierodt basé sur la vitesse de la circulation et sur la quantité de sang qui passe dans l'aorte à chaque systole ventriculaire, etc., tous procédés décrits dans les *Traités de physiologie* et sur lesquels nous ne nous arrêterons pas ici. Nous dirons toutefois un mot du plus précis d'entre eux, de celui de Welcker, qui, quoique meilleur que les autres, n'est pas non plus à l'abri de tout reproche, et ne donne que des valeurs approximatives.

On fait une saignée à un animal, et on le sacrifie ensuite; on recueille tout le sang qui s'écoule, puis on fait passer dans ses vaisseaux un courant d'eau distillée jusqu'à ce que cette eau revienne incolore; on épuise ensuite par l'eau distillée les tissus de l'animal, divisés et hachés; on mélange cette eau distillée au sang recueilli après la mort de l'animal, on a ainsi un mélange (M^1) d'une certaine coloration; on ajoute alors à la première saignée une quantité d'eau distillée suffisante pour donner au mélange M^2 la coloration de M^1. On connaît donc alors : 1° la quantité d'eau distillée ajoutée à la première saignée; 2° la quantité de sang de la première saignée; 3° la quantité d'eau injectée dans les veines. Que reste-t-il à faire pour avoir la quantité totale du sang moins la première saignée? Établir une simple proportion qui donne la quantité inconnue. L'addition du chiffre de la première saignée à cette inconnue ou quantité totale du sang, moins la première saignée, donne la masse totale du sang. Gscheidlen a perfectionné le procédé de Welcker en transformant l'hémoglobine en hémoglobine oxycarbonique en traitant le sang par l'oxyde de carbone. De cette façon on s'oppose à la décomposition de la matière colorante et la comparaison des colorations des teintes est plus facile. Voici la manière de faire :

On met à nu la carotide d'un animal, on y adapte une canule et on fait écouler le sang dans un flacon taré contenant des fragments de verre pour défibriner le sang par l'agitation. Un à deux centimètres cubes de sang défibriné sont étendus de cent volumes d'eau distillée et traités par l'oxyde de carbone. On procède alors au lavage des vaisseaux. Un tube en T est placé sur la carotide et sa branche verticale est mise en communication avec un grand flacon rempli d'une solution de sel marin à 0,5 ou 0,6 pour 100. On ouvre alors les deux jugulaires et la veine cave inférieure pour recueillir le sang et on laisse pénétrer la solution de sel marin d'abord sous une faible pression en élevant peu le flacon (qui se meut à l'aide d'une poulie) au-dessus de la canule, puis sous une pression plus forte jusqu'à ce que le liquide qui sort des veines soit incolore. On arrête alors l'injection et on enlève l'estomac et le tube digestif. Tous les autres organes sont hachés et traités par l'eau distillée. Au bout de 24 heures, on recueille l'eau de macération, on exprime par la presse les organes et on recueille encore les liquides qui s'en écoulent; puis on filtre le tout. Ce liquide est alors mélangé à l'eau de lavage des vaisseaux, eau que l'on traite également par l'oxyde de carbone. Le mélange de sang et d'eau distillée ainsi obtenu est placé dans un hématinomètre. On place également dans un autre hématinomètre un centimètre cube du premier mélange (sang défibriné de la saignée et eau distillée), et on lui ajoute, à l'aide d'une burette de l'eau distillée jusqu'à ce que les colorations des deux liquides dans les deux hématinomètres soient identiques. Une simple proportion donne alors la quantité de sang. (Gscheidlen. ***Physiologische Methodik***, p. 335. Voyez également : Beaunis, ***Physiologie***, 2e éd., t. I, p. 295-296, 1881).

Malassez s'est arrêté à un procédé, dit direct, qui a beaucoup de rapport avec celui de Welcker.

Un animal est saigné, ses vaisseaux lavés, ses chairs découpées et réduites en hachis que l'on mélange avec du sérum artificiel. Cette bouillie est alors mélangée au sang dont les caillots sont également broyés. Le tout est jeté sur une chausse à filtrer qui laisse passer les hématies et retient la bouillie proprement dite. Cette chausse est lavée jusqu'à décoloration; enfin, les eaux de

lavage sont réunies dans un vase et brassées avec soin.

« Supposons actuellement que le volume total du mélange soit de 10 000 centimètres cubes; dans ce mélange rendu homogène par l'agitation, comptons les globules rouges contenues par millimètre cube, et soit 1 800 000 le nombre de ces derniers; comme nous avons enlevé : 1° par la saignée, 2° par le lavage des vaisseaux, 3° par le lavage du hachis, tous les globules rouges que renfermait l'animal, le mélange qui les contient tous, s'il est homogène, en renfermant 1 800 000 par millimètre cube, en contient un nombre égal à

$$1\,800\,000 \times 10\,000 = 18\,000\,000\,000.$$

« La masse globulaire totale est en effet égale au deuxième membre de l'équation précédente. Si maintenant, avant de sacrifier l'animal, l'on a fait une numération du sang de ses capillaires pris comme étalon moyen, et si, par exemple, le nombre des globules rouges renfermés dans un millimètre cube de ce sang est de 3 millions; il est clair que le nombre de milimètres cubes de la masse totale du sang sera sensiblement :

$$\frac{18\,000}{3} = 6000.$$

soit 6 litres de ce liquide sanguin identique à celui des capillaires. Cette dernière évaluation n'est absolument rigoureuse; mais le nombre total des globules fourni par l'équation 1, l'est autant que possible. Soit donc : V le volume total du sang extrait et des eaux de lavage formant un tout homogène, n le nombre de globules contenues dans chaque unité de volume de ce mélange, et n' le nombre moyen de globules contenu dans le sang de l'animal vivant; l'expression de la masse totale X du sang, exprimée en volume, sera nécessairement :

$$X = V \frac{n}{n'}$$

« Si maintenant, on tient à savoir à combien de globules rouges répond en moyenne l'unité de poids de l'animal, soit 1 kilogramme de sa substance ce nouveau rapport, Y, désigné par Malassez sous le nom de *capacité globulaire*, sera évidemment représenté, si P est le poids total de l'animal mis en expérience, par la formule :

$$y = \frac{V}{P} \frac{n}{n'}$$

(Gubler et Renaut, *Dict. encyclop. des sc. méd.*, art. Sang, p. 539-540).

Mais ce procédé n'est pas applicable à l'homme, puisque, pour l'appliquer, il faut sacrifier l'animal.

Malassez a donc cherché un procédé qui soit applicable à l'homme vivant.

Il injecte dans les veines d'un animal du sang d'animal de même espèce, mais de richesse globulaire différente. Il détermine la richesse globulaire du sang injecté, celle du sang de l'animal qui reçoit l'injection, avant et après cette injection, et a ainsi tous les éléments pour déterminer la masse totale du sang.

Soit V, le volume inconnu de la masse totale; n, la richesse globulaire du sang de l'animal avant l'injection. V' le volume du sang injecté; n' la richesse globulaire de ce sang; n'', la richesse globulaire de l'animal après l'injection; on a :

$$Vn + V'n' = (V + V')n'';$$

d'où :

$$V = V' \frac{(n'' - n')}{n - n''}$$

Mais, répétons-le, ces procédés ne donnent que des résultats approximatifs.

Dans les évaluations précédentes de la masse du sang à l'aide des procédés de Malassez nous avons mis à contribution la numération des globules. Il est donc nécessaire de rappeler les procédés principaux à l'aide desquels peut s'effectuer en clinique cette numération globulaire; capitale, puisque la richesse globulaire

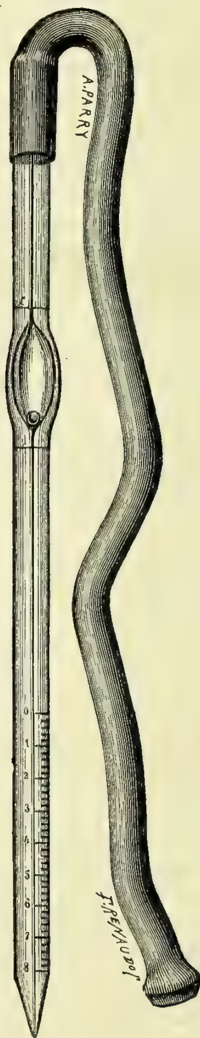


Fig. 457.

d'un sang indique à peu près sa valeur respiratoire partant nutritive.

2° *Numération des globules du sang.* — C'est à Vierodt que revient l'honneur d'avoir le premier imaginé une méthode de dénombrement globulaire. Mai Vierodt pratiquait ses mensurations en surface. Son procédé était peu exact. Cramer perfectionna la méthode de Vierodt, et les appareils aujourd'hui en usage ne sont que des perfectionnements de celui de Kramer

Procédé Malassez. — Les appareils propres au procédé de numération globulaire de Malassez sont : le *mélangeur Potain;* 2° le *capillaire artificiel.*

Le *mélangeur Potain* (Voy. la fig. 457) n'est autre chose qu'une pipette, mais une pipette très exactement graduée, et de telle sorte que la capacité de la

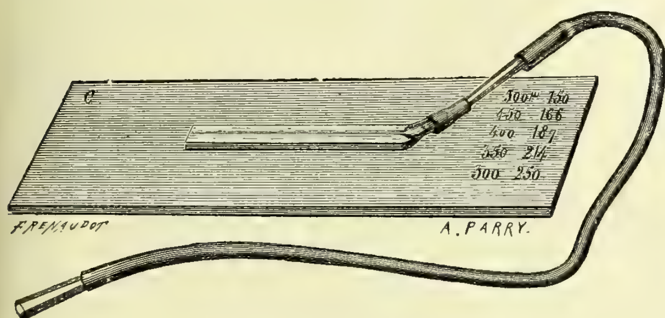


Fig. 458.

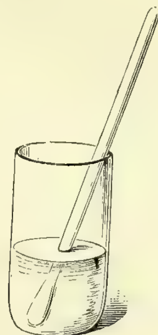


Fig. 461.

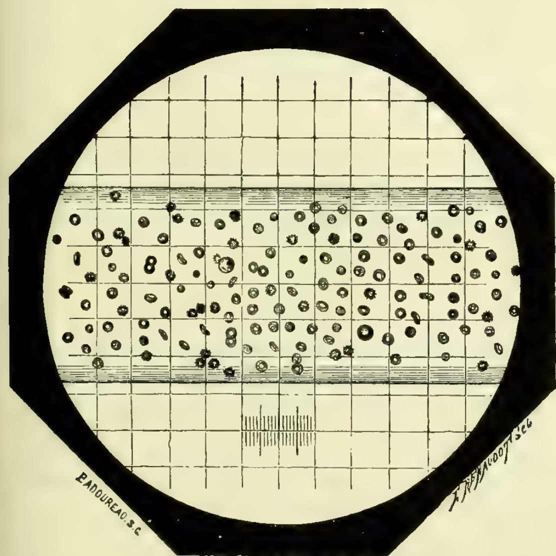


Fig. 459.

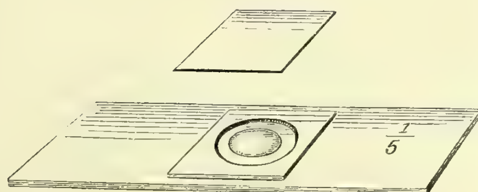


Fig. 462.

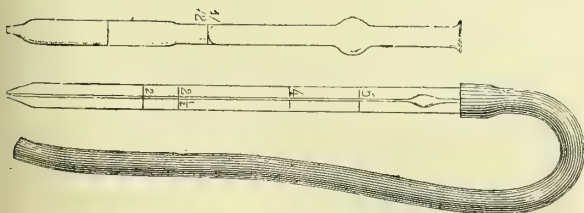


Fig. 460.

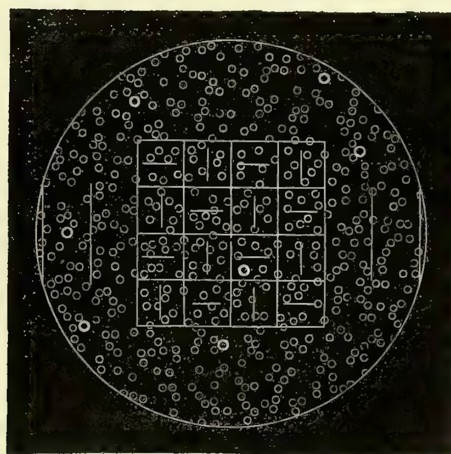


Fig. 463.

partie dilatée en ampoule soit cent fois plus grande que la capacité de toute l'étendue du tube capillaire, depuis l'ampoule jusqu'à l'extrémité effilée en pointe.

Voici comment on se sert de cet instrument pour faire un mélange au centième : on pique le doigt, on plonge la pointe du tube dans la goutte de sang à examiner et on aspire doucement à l'aide du tube en caoutchouc, de façon à faire monter le sang jusqu'au niveau du trait placé au-dessous de la dilatation ampullaire du tube capillaire. On aspire alors le sérum artificiel préparé d'avance pour la dilution (ce sérum est ainsi composé : 1 volume d'une solution de gomme arabique, ayant au pèse-urine une densité de 1020 et 3 volumes d'une solution, à parties égales, de sulfate de soude et de sel marin, ayant également une densité de 1020). On remplit ainsi l'ampoule jusqu'au niveau du trait situé au-dessus de celle-ci. Pour faire le mélange, on agite l'appareil en tous sens, de manière que la petite boule

intérieure, mise en mouvement, brasse complètement le liquide (Malassez). Il est évident qu'en agissant ainsi, et d'après ce que nous avons dit de la capacité relative du tube et de l'ampoule, on obtient une dilution de sang au centième.

Le *capillaire artificiel* est destiné à recevoir ce mélange dilué. C'est un canal creusé dans une petite bande de verre fixée sur une plaque porte-objet. L'une des extrémités de ce capillaire est libre; l'autre relevée en tube, communique avec un fin tube de caoutchouc comme le montre la figure ci-dessus. Le capillaire a été calibré et cubé. Des chiffres gravés sur la lame porte-objet forment deux colonnes; l'une, celle de gauche indique les longueurs en millièmes de millimètre; l'autre, celle de droite, donne les capacités correspondantes en fractions de millimètres cubes. Le capillaire représenté (fig. 458) a pour une longueur de 500 millimètres une capacité égale à la cent cinquantième partie d'un millimètre cube.

Pour introduire le mélange dans ce capillaire, on dépose contre son ouverture et sur la lame porte-objet, une gouttelette du sang dilué, en ayant soin toutefois au préalable de faire tomber les premières gouttes du mélangeur qui représentent, non pas le mélange sanguin, mais du sérum artificiel qui était resté dans la longue portion de l'appareil, au-dessous de l'ampoule. Le mélange pénètre alors par capillarité : on suit des yeux la colonne qui s'avance dans son intérieur. Avant qu'elle soit arrivée à l'autre extrémité du capillaire, on enlève avec du papier buvard ce qui reste du mélange sur la lame porte-objet. Le capillaire rempli de sang dilué est alors porté sous le microscope.

Pour prendre une longueur déterminée du capillaire, Malassez opère comme suit : l'oculaire étant muni d'un micromètre quadrillé (divisé en dixièmes de millimètre), on cherche l'objectif et la longueur du tube convenable pour que toute la largeur du quadrillage recouvre sur un micromètre objectif (millimètre divisé en 100 parties égales) une longueur égale à l'une de celles inscrites sur la lame du capillaire artificiel. Pour avoir une superposition exacte des micromètres quadrillé et objectifs, on enfonce plus ou moins le tube rentrant du microscope, et, quand la superposition est obtenue, on trace un trait sur ce tube. Si maintenant on remplace le micromètre objectif par le capillaire artificiel, le quadrillage de l'oculaire comprendra une longueur égale du canal. Grâce au trait que l'on a marqué sur le tube du microscope, on retrouvera quand on le voudra la longueur déterminée sans avoir besoin du micromètre objectif; il suffira de rentrer le tube du microscope jusqu'au trait qu'on y a tracé. On compte ensuite, carrés par carrés (fig. 459), les globules compris dans toute la portion recouverte par le quadrillage.

Supposons avec Malassez, qu'il y ait 118 globules dans une longueur de 500 μ, et qu'on se soit servi du capillaire artificiel représenté ci-dessus, dans lequel le volume du canal est égal à la 150e partie d'un millimètre cube, pour la longueur de 500 μ; supposons, de plus, que le mélange sanguin soit au 200e. Le nombre des globules par millimètre cube sera donc 150 fois plus grand, et comme le mélange est au 200e, le sang pur en contiendrait par millimètre cube 200 fois plus, d'où $118 \times 150 \times 200 = 3\,540\,000$, nombre de globules contenus dans un millimètre cube de sang.

En un mot, voici la règle pratique : « Pour connaître le nombre de globules rouges contenus dans 1 millimètre cube de sang, il faut compter les globules compris entre les deux lignes extrêmes du quadrillage disposées perpendiculairement à l'axe du capillaire artificiel, multiplier le nombre trouvé par le dénominateur de la fraction qui indique le titre du mélange, et par le coefficient gravé sur la lame qui porte le capillaire artificiel, en regard du nombre de millièmes de millimètre recouverts par le côté du quadrillage de l'oculaire. »

La méthode de Malassez ne laisse que peu de chances aux causes d'erreurs. Le liquide sanguin introduit directement dans le mélangeur n'est pas soumis à l'évaporation; il conserve donc son titre réel. En ayant soin que l'homogénité du mélange soit aussi complète que possible on diminue encore les chances d'erreur. On y arrive en faisant plusieurs numérations successives, cinq par exemple, et en prenant la moyenne. Les écarts entre chacune d'elles, si le procédé est bien suivi, les appareils en bon état et le mélange bien homogène, ne doivent pas dépasser 2 à 3 p. 100 (Malassez). On pourra encore contrôler les résultats donnés par la numération d'un même sang dilué à des titres différents, soit 1/200, 1/100, 1/50.

Mais si cette méthode est la meilleure, les appareils en sont délicats et fragiles. On a donc cherché à en construire d'autres, plus résistants, et que le clinicien puisse manier au lit du malade sans difficulté.

C'est ce qu'ont cherché à réaliser Hayem et Nachet.

Procédé Hayem. — On dilue le sang dans une sérosité naturelle, telle que celle de l'hydropisie; pour faire le mélange, on commence par aspirer le sang avec une pipette graduée (fig. 460) (2 à 5 millimètres cubes de sang); puis on le porte dans une éprouvette contenant 500 millimètres cubes de sérum en soufflant dans le tube en caoutchouc que porte la pipette, aspirant et soufflant encore pour vider tout le tube capillaire. Avec un agitateur en verre on brasse alors exactement le liquide de l'éprouvette (voy. fig. 461) jusqu'à ce que le mélange soit bien égal. On place alors une goutte de ce mélange dans une cellule très exactement calibrée et qui remplace le capillaire artificiel de Malassez. Cette cellule (voy. fig. 462) est formée par une lamelle de verre très mince, perforée à son centre, de manière à présenter un trou d'environ 1 centimètre de diamètre, et collée sur une lame de verre porte-objet parfaitement plane. La hauteur de cette petite cuve mathématiquement déterminée à l'aide du sphéromètre et adoptée de préférence par Hayem et Nachet est celle de 1/5 de millimètre. En déposant au centre de la cellule une goutte du mélange sanguin titré, et en recouvrant aussitôt cette goutte par une lamelle de verre très plane qui vient reposer sur les bords de la cellule, on obtient une lame de liquide, dont l'épaisseur est 1/5 de millimètre. Pour réunir entre elles la lame couvre-objet et la cellule, il suffit de mettre un peu de liquide visqueux, de la salive par exemple, sur les bords de la lamelle : le liquide visqueux s'infiltre entre les deux plaques et s'oppose à la fois au glissement de la lamelle et à l'évaporation de la goutte de mélange sanguin. La préparation est terminée ; il ne reste plus qu'à compter les globules.

On dispose à cet effet la glace de l'oculaire quadrillé, de manière que le côté du carré qu'elle porte, acquière au trait d'affleurement marqué sur le tube rentrant du microscope, la valeur de 1/5 de millimètre, soit celle de l'épaisseur de la cellule. On y arrive facilement en faisant recouvrir à ce côté, et par tâtonnement, 20 divisions d'un micromètre objectif de la longueur de 1

millimètre divisé en 100 parties. Le quadrillage oculaire est divisé en 16 carrés égaux, et au milieu de chacun de ces carrés on a tracé des lignes réciproquement perpendiculaires n'arrivant pas sur les bords (voy. fig. 463 de la numération des globules). Cette disposition permet une rapide et facile numération des globules. Il n'est pas difficile de les mettre au point et de compter le nombre des globules contenus dans une cuve de 1/5 de millimètre de côté, puisque le côté du quadrillage est de 1/5, et que l'épaisseur de la trame sanguine est également de 1/5 de millimètre. Soit N le nombre trouvé, il est clair que 1 millimètre cube du mélange contiendra 125 N (troisième puissance de 5), et si le titre du mélange est $\frac{1}{V}$ X $= 125 \times N \times V$, X étant le nombre de globules contenus dans un millimètre cube de sang pur (HAYEM (G.) et NACHET (A.), *Sur un nouveau procédé pour compter les globules du sang* in *Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, 6 avril 1875, p. 1083) et G. HAYEM. *De la numération des globules du sang* (Gaz. hebd., 7 mai 1875).

Par suite de la difficulté d'obtenir une cellule qui ait exactement 1/5 de millimètre cube, par suite de l'évaporation que subit le mélange à l'air libre, on agit constamment dans le procédé Hayem et Nachet, sur des liquides plus concentrés que ne l'indique la théorie. Ceci explique qu'Hayem par son procédé trouve régulièrement un nombre de globules supérieur à celui que Malassez trouve avec le sien. L'un trouvant 4 900 000, l'autre 5 000 000 dans un millimètre cube de sang. Malgré cela, l'emploi de l'appareil Hayem et Nachet est incomparablement plus commode que celui de Malassez. Il donne des résultats suffisamment exacts pour que ses erreurs soient négligeables en clinique.

La numération des globules blancs peut être effectuée par les mêmes procédés. Celui de Malassez donne de bons résultats en ayant soin de faire un mélange plus concentré, au cinquantième par exemple.

Le nombre des leucocytes varie de 3000 à 9000 par millimètre cube. Le rapport physiologique moyen des globules blancs et rouges peut varier de $\frac{1}{900}$ à $\frac{1}{2200}$ (GRANCHER, *Soc. de biologie*, 11 juin 1876).

Nous sommes dès maintenant fixés sur deux des valeurs que nous avions à déterminer : 1° quantité du sang que renferme le corps; 2° quantité d'hématies que contient ce sang. Restait maintenant à élucider les problèmes de la dimension des globules rouges et de leur teneur en hémoglobine.

2° *Mesuration des globules.* — Rien n'est plus important que de connaître les dimensions des globules. La quantité d'hémoglobine et de fer du sang en effet, dépend non seulement du nombre des globules, mais aussi de leur volume.

La modification de la taille des hématies doit être cherchée en clinique, certaines maladies ayant pour principaux caractères les modifications de volume des globules rouges, microcythémie (Vaulair et Masius), fièvre septicémique (Manassein), leucocythémie (Charcot et Vulpian), scorbut (Hayem), etc.); cette modification n'est pas moins indispensable à rechercher dans le cas des différentes médications, surtout dans la médication reconstituante, et ferrugineuse en particulier.

Il n'est donc pas inutile de nous arrêter un instant sur les moyens propres à effectuer cette évaluation.

L'appareil essentiel de toute mesuration microscopique est un *micromètre objectif*, qui n'est autre chose qu'une petite plaque de verre sur laquelle est gravé 1 millimètre divisé en 100 parties égales. La manière la plus simple de mesurer un objet, un globule sanguin par exemple, avec cet instrument consisterait à faire la préparation avec ce micromètre comme porte-objet. En examinant au microscope du sang de grenouille par exemple, placé sur ce porte-objet gradué, on verrait qu'un globule de ce batracien, y occupe dans son plus grand diamètre, à peu près une division 1/2. D'où ce grand diamètre $= \frac{1}{100}$ + la moitié de $\frac{1}{100}$ de millimètre, soit 15 à 16 μ.

La même opération avec le sang humain, montrerait qu'une de ses hématies y occupe un peu plus de la moitié de $\frac{1}{100}$ de millimètre, en d'autres termes, que son diamètre est de 6 à 7 μ.

Mais il est facile de comprendre qu'en utilisant ainsi directement ce délicat petit instrument on ne tarderait pas à le mettre hors d'usage : les fines divisions ne résisteraient pas longtemps. D'autre part, il faudrait avoir plusieurs micromètres objectifs pour pouvoir mesurer comparativement des éléments différents, et enfin si l'objet microscopique n'est pas bien placé pour correspondre aux divisions micrométriques, il devient impossible pour un globule sanguin de rectifier sa position.

Pour toutes ces raisons on a cherché une méthode d'évaluation indirecte.

La plus simple est basée sur l'usage de la *chambre claire*. Voici comment on procède :

Les globules rouges étant des éléments très altérables, il faut d'abord obvier aux déformations qui ne tardent pas à se produire aussitôt qu'ils se trouvent hors du corps. On lave le doigt avec l'alcool à 36° Cartier pour éviter l'introduction des spores dont l'épiderme est imprégné, et qu'on pourrait prendre plus tard pour des éléments figurés du sang; on bande ce doigt, et on le pique avec une aiguille rougie et refroidie préalablement dans l'alcool pour éviter les inoculations ou les accidents consécutifs à la pipûre. Une goutte de sang apparaît. On l'aspire avec une pipette; on remplit le reste de l'ampoule de la pipette avec du sérum artificiel et on agite.

On met une goutte sur une lame, on la recouvre d'une lamelle, et on borde à la paraffine. De cette façon on réduit l'évaporation au minimum, et les globules conservent leurs formes.

On place sur la platine du microscope le micromètre objectif et on met au point. On coiffe l'oculaire avec la chambre claire et l'on dessine sur un papier (bristol de préférence) placé à côté du microscope, les divisions du micromètre. Si maintenant on remplace le micromètre objectif par une préparation de sang, l'image des globules est projetée sur les divisions que nous venons de tracer sur le papier. Comme ce dessin se déplace à volonté, il est facile de faire correspondre une des divisions (image amplifiée des divisions du micromètre suivant le jeu des lentilles) avec l'une des extrémités du globule sanguin qu'on veut mesurer. En subdivisant chacune de ces divisions dessinées sur le bristol en 10 parties égales, nous obtenons des millièmes de millimètre. Il est donc dès lors facile de mesurer les diamètres des objets microscopiques.

On peut se construire ainsi une fois pour toutes un tableau ou une série de tableaux représentant les divisions du micromètre en fonction des différentes combinaisons de grossissement que peut donner le microscope.

Le micromètre objectif devient inutile. On peut l'emprunter et le rendre, ce qui n'est pas sans intérêt, vu le prix élevé de ce petit instrument.

Une autre méthode est basée sur l'usage d'un *micromètre oculaire*. Robin se sert d'un oculaire dont le verre supérieur grossit 10 fois, et qui porte à son foyer un verre plan sur lequel sont tracées 50 divisions, larges chacune de $\frac{1}{10}$ de millimètre. On voit ainsi dans cet oculaire, des divisions larges de 1 millimètre. Ceci posé, prend-on un objectif dont le pouvoir amplifiant est de 400 diamètres, on voit que l'image d'un globule rouge de sang humain recouvre 3 divisions du micromètre oculaire, ce globule égale donc $\frac{3}{400}$ de millimètre, c'est-à-dire 7 μ. Ce procédé est simple. Il suffit d'avoir une table des grossissements des objectifs pour obtenir immédiatement le résultat cherché. Le même procédé donne une dimension de 8 à 9 μ aux leucocytes de l'homme.

Or, comme on peut faire des préparations de sang qui ne s'altèrent pas, on peut chaque jour recueillir sur un malade une goutte de sang, indiquer sur l'étiquette la maladie et le traitement, le nom du malade et la date. On a de cette façon une suite de préparations qui, mesurées ensuite à loisir, permettront d'établir en fonction du temps la courbe des variations diamétrales des globules rouges. Que faut-il pour faire ces préparations? On recueille une goutte de sang sur une lame porte-objet, on l'étale rapidement avec l'aiguille qui a servi à faire la piqûre, et on l'agite fortement dans l'air de façon à dessécher le sang en un instant; puis on recouvre d'une lamelle. Dans ces conditions l'expérience a montré que les globules conservaient leurs diamètres normaux.

Reste maintenant à déterminer le titre du sang en hémoglobine.

3° *Charge du sang en hémoglobine*. — La charge du sang en hémoglobine donne sa capacité respiratoire, sa valeur au point de vue de l'hématose. Deux sangs peuvent avoir le même nombre de globules et n'avoir point cependant la même valeur en hémoglobine. Or, comme en deffinitive, c'est celle-ci qui joue le rôle capital dans l'hématose, il n'est pas superflu d'être fixé sur sa quantité dans un sang donné.

Sans contredit il n'y a que les procédés chimiques qui puissent donner la valeur exacte d'un échantillon de sang en hémoglobine et en fer. Par ces procédés, Hoppe-Seyler a trouvé que 100 grammes d'hémoglobine cristallisée et desséchée renferment 0gr,45 de fer. D'autre part, Quinquaud a montré que 1000 grammes de sang renfermant 125 grammes d'hémoglobine sont capables d'absorber 260 centimètres cubes d'oxygène. Encore faut-il que le pouvoir absorbant de l'hémoglobine par l'oxygène, reste invariable, ce qui est loin d'être toujours le cas. Dans les maladies infectieuses par exemple, l'hémoglobine perd sa propriété d'absorber aussi activement les gaz qui forment avec elle des combinaisons instables. Mais ce sont là des procédés d'analyse de laboratoire. On a donc cherché des procédés plus faciles et applicables à la clinique. De là sont nées les *méthodes chromométriques*.

Le principe de la méthode chromométrique consiste tout simplement en ceci : l'hémoglobine est la substance colorante du sang; l'intensité de la couleur de ce liquide croît avec sa richesse en hémoglobine, et proportionnellement avec cette richesse. Ceci posé, les méthodes chromométriques se divisent en deux groupes :

1° Dans les unes, on étend peu à peu le sang à examiner, jusqu'à ce que sa solution arrive à une valeur de ton fixe et dont on a déterminé d'avance la richesse en hémoglobine; par la quantité d'eau ajoutée on juge de sa teneur en hémoglobine. Il est bien évident que plus un sang sera riche en hémoglobine, plus il faudra lui ajouter d'eau pour arriver à une même teinte. Ces méthodes sont celles de Hoppe-Seyler par l'*hématomètre*, et celle de Prayer par le *spectroscope*.

2° Dans les autres méthodes le procédé est inverse; la solution de sang à examiner se fait toujours au même titre, et l'on détermine sa valeur de ton en la comparant à une série d'étalons formant une échelle chromométrique. Ces méthodes sont l'*échelle liquide et l'échelle à taches de sang de Welcker*, l'*échelle peinte de Hayem*. On doit ranger également dans ce groupe le *globulimètre de Mantegazza*, l'*hémochromomètre de Malassez*. A celles-ci on peut encore ajouter la *méthode de Rajewski* (modification heureuse de celle de Hoppe-Seyler), celle de la *microspectroscopie* et celle de Vierodt de l'*analyse spectrale physiologique*. Nous ne nous arrêterons pas sur ces différentes méthodes qu'il n'est pas ici le lieu d'exposer et nous nous contenterons de renvoyer aux mémoires originaux et Traités de physiologie (voy. : HOPPE-SEYLER, *Zur Blutanalyse*, *Med. chimisch. Unters* , V. Hoppe-Seyler, 1868. — A. RAJEWSKI, *Arch. de Pflüger*, t. XII, 1876. — VIERORDT, *Die quantitative Spektralanalyse*, *Zeits. für Biologie*, t. XIV, 1876. — MALASSEZ, *Gaz. hebd.*, 1877. — HAYEM, *Arch. de physiol.*, 1877).

Nous ferons cependant exception pour les procédés d'Hayem et de Malassez dont nous dirons le fonctionnement des appareils, pour qu'on puisse les utiliser à l'occasion.

Procédé des teintes colorées de Hayem. — Hayem, au lieu de la solution de sang étalon, se sert d'une série de teintes coloriées à l'aquarelle correspondant chacune à un certain nombre de globules sanguins par millimètre cube (chiffre déterminé d'avance). On remplit deux hématinomètres voisins (double cellule formée par deux anneaux de verre blanc collés l'un à côté de l'autre sur une même lame de verre), l'un d'une solution titrée de sang à examiner (4 ou 5 millimètres cubes pour 500 millimètres cubes d'eau distillée). On glisse alors successivement sous cette dernière des rondelles colorées jusqu'à ce que l'une de ces rondelles donne une coloration identique à celle de la solution sanguine. L'examen se fait sur une table placée près d'une fenêtre. Le petit instrument est placé sur du papier écolier, et on doit éviter les rayons du soleil.

Pour graduer l'échelle de teintes, Hayem a choisi la plus forte coloration que puisse donner chez l'adulte le sang du bout du doigt. Cette première teinte porte le n° 1, maximum de l'échelle et correspondant à 6 millions de globules normaux (HAYEM, *Des caractères anatomiques du sang dans les anémies*, *Acad. des sc.*, 10 juillet 1876. *Rech. sur la coloration du sang*, *Soc. de Biologie*, 4 novembre 1876).

Hémochromomètre Malassez. — Dans ce procédé, on compare la couleur d'une solution sanguine à celle d'une solution d'hémoglobine (échelle provisoire), ou de picrocarminate d'ammoniaque (échelle définitive), le spectre du picrocarminate étant à peu près identique à celui du sang frais (Malassez). La solution sanguine au 1/100e (avec eau distillée) est placée dans le mélangeur Potain, mais mélangeur avec réservoir à faces

parallèles et planes et distantes l'une de l'autre de 5 millimètres, de façon que les solutions sanguines soient toujours vues sous la même épaisseur. La solution de picrocarminate est placée dans une cuve prismatique en verre (prisme coloré) placée sur un chariot et mue par une crémaillière de façon qu'on peut faire passer devant l'œil de l'observateur des portions plus ou moins épaisses du prisme et obtenir ainsi des teintes plus ou moins accentuées. Le réservoir du mélangeur (trou de gauche) et le prisme (trou de droite) sont examinés à travers les deux trous rapprochés, placés sur une même ligne et circulaires (de 5 millimètres de diamètre) d'un écran rectangulaire ayant environ 36 centimètres de large sur 20 de haut. On détermine alors par tâtonnement le point précis où il faut placer le prisme pour que les deux solutions aient la même valeur de ton. Une aiguille donne sur une échelle graduée la position du prisme et l'instrument est accompagné d'une table qui donne la richesse en hémoglobine pour chacune des graduations de l'échelle, richesse déterminée une fois pour toutes expérimentalement (MALASSEZ, *Recueil des travaux du laboratoire d'histologie du Collège de France*, 1876, 106-145).

Quoi qu'en ait dit Hayem (*Dosage de l'hémoglobine par le procédé des teintes colorées. Arch. de physiol.*, 1877, p. 969), cet instrument est assez juste, est d'un maniement très facile, partant applicable à la clinique et aux recherches de thérapeutique expérimentale.

Si nous nous sommes attardés sur les méthodes numériques globulaires et hémochromométriques, cela, pensons-nous, n'est ni superflu, ni inutile. Pour ne pas sortir du cercle particulier où nous sommes en ce moment, nous allons voir que ces procédés sont essentiels à connaître pour juger de la médication ferrugineuse.

Les globules sanguins, suivant la pittoresque expression de Malassez, sont notre véritable monnaie respiratoire. A ce compte, cherchons ce que vaut ce globule : 1° en hémoglobine; 2° par le rapport de cette matière colorante à son volume total; 3° par la distribution de celle-ci dans sa substance.

« Si nous savons combien l'unité de volume d'un sang donné contient d'hémoglobine, et soit H le poids de cette hémoglobine; si d'autre part nous savons que cet échantillon de sang contient un nombre N, donné par la numération directe de globules rouges, en divisant l'hémoglobine par le nombre de globules, nous connaîtrons *la charge* d'un globule pris en particulier en hémoglobine, et soit X cette charge, nous aurons $X = \frac{H}{N}$, c'est-à-dire que nous déterminerons en poids la quantité d'hémoglobine qu'il contient; et comme nous savons quelle quantité d'oxygène l'unité de poids d'hémoglobine peut absorber, nous saurons exactement ce que le globule peut respirer.

« Déterminons actuellement le volume de chaque globule, et divisons ce volume V par sa charge en hémoglobine; l'expression $Y = V \frac{N}{H}$ donnera la mesure de la capacité respiratoire de l'unité de volume de la substance globulaire, c'est-à-dire exprimera la répartition de l'hémoglobine dans la masse du globule. » (GUBLER et RENAUT, *loc. cit.*, p. 552.)

Les deux procédés de la numération et de la colorimétrie nous permettent de résoudre ces différents problèmes.

La richesse en hémoglobine d'un millimètre cube de sang constitue ce que l'on pourrait appeler son capital. Dans l'espèce, plus le sang sera parfait, plus il devra, non pas épargner, mais dépenser rapidement ce capital. Or, plus l'hémoglobine sera divisée sur un plus grand nombre d'éléments et plus ces éléments seront petits, plus ils seront actifs pour les échanges. D'où cette loi que le volume et les surfaces des globules décroissent en même temps que l'activité des animaux s'accroît (Gubler et Renaut). Il y a longtemps que W. Jones et Milne-Edwards avaient fait cette remarque chez les animaux en même temps qu'ils constataient qu'il n'y avait point de relation entre la taille de l'animal et les dimensions de ses globules.

Ces données curieuses en histoire naturelle n'en sont pas moins intéressantes en médecine clinique.

Récemment Malassez a montré qu'en moyenne une hématie chez un individu sain, a pour charge en hémoglobine, environ 25 millièmes de milligramme de cette matière colorante. Ce qui revient à dire que sa capacité respiratoire est telle qu'il est capable d'absorber 52 millièmes de millimètre cube d'oxygène. Ces notions conduisent à étudier la valeur globulaire dans les maladies dyscrasiques. Nous rentrons ici directement dans l'étude du fer.

J. Duncan, le premier peut-être, en 1867, constata chez trois chlorotiques qu'il eut l'occasion d'observer, que le sang de ces personnes avait à peu près autant de globules rouges que les personnes en état de bonne santé, tandis que la coloration du sang était beaucoup plus faible (0,30; 0,31; 0,37 la coloration normale étant 1). Il en conclut naturellement que dans la chlorose la charge hémoglobique des hématies était amoindrie.

En 1872, Malassez remarqua ce fait important que deux jeunes femmes anémiques, l'une chlorotique, l'autre saturnine, présentaient, pour des degrés d'anémie analogues cliniquement, des différences considérables dans la constitution du sang.

La chlorotique avait plus de globules et néanmoins son sang était plus pâle. En 1876, Hayem constatait de son côté que « tandis qu'à l'état normal, même chez les individus d'une santé faible, le pouvoir colorant du sang est proportionnel au nombre des globules rouges, dans les anémies chroniques, on trouve constamment un défaut de concordance entre le nombre de ces éléments et le pouvoir colorant du sang... », 5 352 000 globules rouges (par millim. cube) d'une chlorotique n'ayant point donné une coloration plus marquée que la donnent 2 500 000 globules normaux. Le fer, pour Hayem, agirait de la même manière dans toutes les anémies; il déterminerait constamment une augmentation dans la richesse des globules en matière colorante, cela sans que nécessairement le nombre des hématies suivît une marche parallèlement ascendante (HAYEM, *Acad. des sciences*, 17 juillet 1876).

Il ressort de ces faits que les globules, dans bien des conditions, peuvent présenter une charge variable d'hémoglobine, et comme c'est là un point capital, il peut se trouver dans le sang un chiffre d'hématies égal à la normale, sans que pour cela l'anémie n'en soit pas moins un fait acquis.

Nous reviendrons sur ces points en parlant du traitement de la chlorose par le fer. Revenons pour l'instant à l'étude physiologique du fer.

Étudions sa pénétration dans l'économie et son mode d'action sur les différents systèmes et les fonctions organiques.

VII. *Absorption du fer et ses effets locaux sur le tube digestif.* — Les composés ferrugineux, même les plus solubles, ne sont pas absorbés par la peau intacte.

Si on a pu améliorer certaines affections par l'usage des bains ferrugineux, cette amélioration n'est sûrement pas due à l'absorption du fer et son passage dans l'organisme. (Voyez les expériences à ce sujet de A. Mayer : *Meckel's Deutsches Archiv für Physiol.*, t. III, 1817, t. VIII, 1823).

Mais cette absorption a lieu par les plaies ou les ulcérations, pour les préparations solubles, non styptiques. Les sels de fer faibles et qui ne désorganisent point les tissus peuvent également être absorbés quand on les injecte dans le tissu cellulaire sous-cutané. Ainsi le citrate de fer injecté sous la peau apparaît dans les urines moins d'une heure après l'injection. Il n'en est plus de même avec les préparations fortement styptiques ou caustiques. Le perchlorure de fer, par exemple, injecté sous la peau provoque des phénomènes de destruction et n'est point absorbé.

Dans la *bouche*, les composés ferrugineux solubles donnent lieu à une sensation d'astringence et à une saveur styptique qui rappelle le goût d'encre. Cette action spéciale sur les corpuscules du goût, s'accompagne de phénomènes corrélatifs dans la vascularisation de la muqueuse et les plans musculaires sous-jacents, phénomènes de turgescence et d'excitation. Les préparations insolubles ne subissent aucune modification dans la bouche. Suivant Mitscherlich les préparations solubles au contraire, subiraient déjà une légère absorption.

Le goût styptique auquel donnent lieu les préparations ferrugineuses serait encore percevable dans des solutions de 1/2000 et jusqu'à 1/9999. Les albuminates de fer toutefois n'ont aucune saveur. Cela tiendrait (Buchheim, Meyer) à ce que dans cet état, le fer a eu déjà ses affinités satisfaites avant d'être mis en contact avec la langue. Toujours est-il que l'usage prolongé des sels de fer solubles donne lieu à une coloration noire des dents et du rebord gingival, cela parce qu'il se formerait un tannate de fer (Baruel), un sulfure (Bonnet, Buchheim, Schroff), un albuminate (Mayer), soit même une combinaison avec la substance de la dent (Smith). C'est un inconvénient des sels solubles, inconvénient auquel heureusement il est facile de remédier. Il suffit pour cela de donner le sel de fer d'une façon telle qu'il ne puisse se dissoudre dans la salive.

Une fois dans l'estomac que devient le fer? Quand on dose la quantité de fer éliminée avec les excréments, on est surpris de la trouver presque égale à celle qui a été administrée. D'où certains auteurs ont pu nier l'absorption du fer.

C'était une exagération. Le fer est en partie dissous et absorbé dans l'estomac. Quévenne expérimentant sur des chiens porteurs de fistules gastriques a montré que sur 0,50 centigr. de fer réduit déposé dans l'estomac, il s'en dissout dans cet organe environ 1/10, soit 0,05 (Quévenne, *Arch. de physiol. de thérap. et d'hygiène*, Paris, 1854) ; Soubeiran a montré de plus qu'une préparation ferrugineuse se dissout en quantité d'autant plus grande qu'elle contient plus de fer métallique (Soubeiran, *Bull. de l'Acad. de méd.* t. II, p. 706, 1838).

L'agent de cette dissolution étant le suc gastrique il est clair que celle-ci se fera plus vite et mieux au moment des repas qu'à jeun. Le fer une fois dissous est absorbé nous le verrons bientôt, demandons nous maintenant sous quel forme il pénètre dans le sang.

Plusieurs hypothèses ont été faites à ce sujet. Elles peuvent se réunir en trois groupes :

1° Pénétration du fer dans le sang sous forme de sel inorganique et combinaison de ce composé avec les matières albuminoïdes du sang;

2° Combinaison directe du fer avec les albuminoïdes dans l'estomac et l'intestin, et pénétration à cet état dans le liquide sanguin ;

3° Absorption par ces deux procédés à la fois.

Cette dernière opinion électique, est celle qu'a soutenue Scherpf (de Würzburg) dans un excellent travail d'ensemble sur la matière. C'est celle qui semble avoir pour elle le plus de vraisemblance (Scherpf, in *Rossbach's Pharmakol.*, Würzburg. Bd II, 1877). Voyons la marche du phénomène.

Une préparation insoluble de fer est administrée, le carbonate de fer réduit par exemple. En premier lieu, le fer s'oxyde, puis en présence de l'acide chlorhydrique du suc gastrique il passe à l'état de protochlorure de fer (Rabuteau, *Comptes rendus Acad. sc.*, 1871-1872, et *Union médicale*, 1871-1872). Pendant l'oxydation, une certaine quantité d'eau est décomposée; de l'hydrogène libre est mis en liberté dans l'estomac; ce corps peut se combiner au soufre des matière protéiques alimentaires et donner lieu aux éructations nidoreuses si souvent signalées. En se servant d'oxyde de fer, ce dernier phénomène est forcément écarté.

Dès que le chlorure de fer est formé, il paraît pouvoir être absorbé directement, au moins en partie, en formant au fur et à mesure de sa pénétration dans le sang un albuminate de fer, rendu soluble par les bases alcalines du sang et entraîné ainsi sous forme d'albuminate double de fer et d'alcali inoffensif et directement assimilable (Scherpf).

Mais tout le fer ne pénétrerait pas ainsi dans le sang d'après Scherpf. Une partie du chlorure formé dans l'estomac, rencontrant là des substances albuminoïdes ou des peptones ainsi que dans l'intestin, et de plus des alcalis (chlorure de sodium surtout), formerait immédiatement de l'albuminate ou du peptonate double de fer et d'une base alcaline (soude, potasse), sel inoffensif, facilement absorbé et assimilé.

Les recherches de Mitscherlich, Buchheim, Dietl, Scherpf viennent à l'appui de cette théorie (Mitscherlich).

Mais peut-elle être tenue comme générale? D'après Hayem, vraie pour toutes les préparations insolubles à l'exception des phosphates, elle ne pourrait pas s'appliquer à tous les composés solubles. Ainsi les ferro et ferricyanures de potassium pénètrent dans le sang sans subir de modification et se retrouvent tels dans l'urine.

Les transformations chimiques subies par le fer dans l'estomac et l'intestin font voir sous quelle forme le fer peut être absorbé. Mais l'est-il réellement?

Tiedemann et Gmelin injectent dans l'estomac d'un chien 5 grammes de chlorure de fer, au bout de cinq heures ils retrouvent dans le cæcum de l'animal presque tout le fer injecté dans l'estomac avec la sonde. Gélis et Bouchardat donnent du fer; ils n'en retrouvent pas trace dans les urines. Hirtz et Hepp ne sont pas plus heureux. Claude Bernard porte du fer dans l'estomac (fer réduit ou lactate) et n'en retrouve pas plus qu'à l'habitude dans le sang de la veine porte; il l'injecte sous la peau et n'en retrouve pas davantage que de cou-

tume dans le sang. De là à nier l'absorption du fer il n'y avait qu'un pas. Certains auteurs l'ont franchi (Tiedmann et Gmelin, Gelis et Bouchardat, Hirtz et Hepp, Claude Bernard.)

Mais ces recherches infructueuses du fer administré dans les sécrétions et le sang pouvaient-elles réellement permettre de nier l'absoption de ce métal? L'élimination peut être assez lente pour que au moment de l'expérience il n'ait pu être décelé dans les sécrétions par l'analyse. Rabuteau injecte directement dans le sang chez des chiens 0,25 à 0, 50 de protochlorure de fer; c'est à peine s'il en trouve des traces dans l'urine. Dira-t-on que le fer n'a pas été absorbé? Ce fait rend compte que Quévenne, prenant de l'iodure de fer, constata bientôt les réactions de l'iode dans son urine, qui élimina complètement ce métalloïde en deux ou trois jours, tandis qu'il ne trouvait que des quantités infinitésimales du fer ingéré (*Arch.de physiol. de thérap. et d'hyg.*, nº 2 1854); Melsens et Rabuteau ont répété l'expérience avec des résultats identiques. Que prouve ce fait? simplement que la voie d'élimination du fer n'est pas celle de l'iode. Rabuteau a montré que bien d'autres sels que l'iodure de fer se décomposent dans l'organisme, de sorte que l'on retrouve dans les urines, un iodure, un bromure, un chlorate (de sodium?), tandis que les métaux (plomb, cuivre) sont ailleurs et se retrouvent dans les fèces, où il sont vraisemblablement apportés en majeure partie par la bile.

Au surplus l'élimination du fer a été directement observée comme nous allons le voir, et de plus les recherches de Wild sur l'absorption et l'élimination du fer dans son passage à travers le canal intestinal, ont prouvé que le fer diminue par absorption dans l'estomac et dans la première portion de l'intestin, puisqu'il redevient peu à peu plus abondant au fur et à mesure qu'on se rapproche du rectum. Wild, pour l'établir, nourrit, pendant dix jours, des moutons avec un foin qui contient 0,236 pour 100 de peroxyde de fer; l'analyse du bol alimentaire et fécal, dans les différentes portions du tube digestif, lui donne les résultats suivants (Wild).

Foie	0.236 p. 100
Estomac	0.058 —
Feuillet	0.070 —
Caillette	0.111 —
Intestin grêle	0.138 —
Cæcum	0.197 —
Colon	0.170 —
Rectum	0.217 —

(Wild).

Il résulte de là qu'il s'absorbe de grandes quantités de fer dans l'estomac (presque la moitié de celui qui a été ingéré), mais qu'ensuite il s'en élimine par les sécrétions intestinales, et spécialement par la bile, des quantités qui viennent augmenter le fer des excréments et qui pourraient faire croire à la non-absorption du fer ou à une absorption insignifiante. En outre, comme dans les parties inférieures de l'estomac il se trouvait déjà des quantités plus considérables de fer que dans les portions supérieures, il est permis de penser que le suc gastrique en élimine lui-même une certaine quantité, fait parfaitement constaté d'ailleurs; d'où il se fait dans l'estomac une absorption et une élimination de fer.

Toutefois, la majeure partie de ce corps, surtout quand il est donné à hautes doses, échappe à l'absorption, et se retrouve dans les excréments qu'elle colore en noir. Cette coloration noire ne peut plus être attribuée au tannin des aliments, comme le voulait Baruel, puisque A. Mayer l'a observé chez des malades soumis au régime lacté. Trousseau a admis une modification de la bile. Il est sûr en effet qu'une grande proportion du fer ingéré s'élimine par cette humeur. Il est plus probable cependant que ce phénomène tient à la formation de sulfure de fer (Buchheim, A. Mayer).

Le fer est absorbé et passe dans le sang, cela ne peut faire de doute puisque Rabuteau portant du protochlorure dans l'estomac des chiens, retrouverait dans le sang de ces animaux plus de fer qu'à l'ordinaire (*Thérap.*, p. 58, 1877); puisque le fer se retrouve dans presque toutes les sécrétions comme nous le verrons bientôt (Voy. Éliminatiox du fer). Mais par quelle voie le fer entre-t-il dans le torrent circulatoire? Par les veines ou par les chylifères?

Pour résoudre cette question, Westrum et Panizza ont fait la ligature du canal thoracique; cette ligature ne s'oppose pas au passage du fer dans le sang (Westrum et Panizza.

Les observations de Menghini, Mayer, Wright, confirment les résultats de Panizza et Westrum. Tiedemann et Gmelin, de leur côté, après avoir injecté du sulfate de fer dans l'estomac des chiens et des chevaux, n'ont pas retrouvé ce métal dans le chyle. Par contre ils en ont constaté une grande quantité dans la veine porte et dans ses racines, chez un cheval à qui ils avaient administré six heures avant 180 gr. de sulfate de fer; le fer paraît donc être absorbé par les veines mésaraïques et porté par elles dans le foie avant d'être livré à la circulation générale.

L'absorption est donc réelle. Toutefois elle est limitée. D'après Brück (de Fribourg), les phosphate, muriate et carbonate de fer ne seraient absorbés qu'à la dose de $0^{gr},05$ par jour; la limaille à la dose de 0,025. La masse du sang d'un lapin n'a pu en prendre que de $0^{gr},40$ à $0^{gr},50$. Au delà de ce chiffre, il n'y eut plus d'absorption, et tout le fer donné en plus fut évacué. (Bruck).

L'absorption du fer est donc un fait. Nous verrons plus tard comment une fois pris par la circulation le fer est capable d'agir sur les fonctions organiques (Voyez : Théorie de l'action du fer et son Action générale sur l'économie). Pour l'instant occupons-nous de son élimination.

VIII. Élimination du fer de l'organisme.— L'élimination abondante de ce métal par toutes les sécrétions ne laisse aucun doute sur son absorption.

Dans la *sueur* sa présence a été signalée par Thénard, Gorup-Besanez, Vitale et Latini, Auselmino et Herberger, Schottin. Viale et Latini ont trouvé dans la sueur d'une journée de grande chaleur 51 milligr. de fer. Dans un cas de cyanhydrose observé par Kollmann la coloration bleuâtre de la sueur était due à la présence du phosphate de fer. D'après Lehmann, ce seraient les débris épithéliaux qui contiendraient ce métal.

Dans les *larmes*, le fer ne fait pas défaut. Wurzer a en effet trouvé dans un calcul lacrymal 9 p. 100 de fer.

Le *lait* contient constamment du fer. Ce métal y augmente quand on administre les ferrugineux. Il pourrait ainsi y doubler. Liebreich et Bistrow (de Pétersbourg) ont observé cette augmentation dans le lait de femme et le lait de chèvre. Bistrow, ayant administré à une chèvre du lactate de fer à doses croissantes de 1 à 3 grammes, vit la proportion de fer qui était antérieurement de 0,10 p. 1000 monter jusquà 0,20 p. 1000.

Il devient donc possible de combattre de cette manière l'anémie des nourrissons en administrant les ferrugineux à la mère. Cette élimination devient surtout sensible au bout de quarante heures (BISTROW).

La *sérosité du péricarde* contient aussi du fer (Mayer) ainsi que le liquide céphalo-rachidien (Marcet). Il en est de même du *pus*, dans lequel Hoppe-Seyler a trouvé 0,106 de phosphate de fer p. 100.

Mais c'est dans les sécrétions du tube digestif que le fer acquiert son maximum.

Dans la *salive*, la proportion du fer est faible. Cl. Bernard n'a pu en déceler dans la salive parotidienne. Mais dans la salive mixte, Gorup-Besanez, Wright et Enderlin l'y ont trouvé. 100 parties de cendres de salive ont donné 5,509 de principes insolubles dans l'eau, mélange de phosphate de fer, de phosphate de chaux et de sulfate de magnésie (Wright et Enderlin).

Dans le calcul de Sténon, analysé par Humbert et Lassaigue, il existait une notable proportion de fer.

Le *suc gastrique*, exempt de salive et de matières alimentaires renferme constamment du fer. Ceci ressort des analyses de Braconnot, Berzélius, Frerichs, Tiedemann et Gmelin, Cl. Bernard, E. Wild, A. Mayer et autres.

D'après C. Schmidt, le suc gastrique (obtenu par fistule gastrique) contient chez le chien 0,10 p. 1000 de phosphate de fer, chez le mouton 0,33, chez l'homme 0,01. Mayer a obtenu 0,04 pour le suc gastrique du chien. Schmidt estime que l'homme pesant 64 kilogrammes excrète ainsi par son suc gastrique environ 3 centigrammes, ce qui représente la moitié à peu près du fer introduit avec les aliments. Il est vrai qu'une partie de ce fer peut être ensuite réabsorbé pendant son trajet dans le canal intestinal.

Le *suc pancréatique*, la salive abdominale, comme on a pu l'appeler, contient également du fer. C. Schmidt et Kraiger, Bidder et Schmidt l'y ont mis en évidence. Par un calcul analogue au précédent, on peut estimer qu'un adulte de 64 kilogrammes perd journellement par le pancréas 0gr,0064 de fer. Il entre dans le liquide pancréatique pour 0,002 p. 100 (BIDDER et SCHMIDT).

Mais c'est par la *bile* que s'élimine le plus de fer. D'après Young, 100 parties de bile fraîche chez l'homme (moyenne de six analyses) renferment 0,0068 de fer; chez le bœuf (moyenne de quatre analyses) 0,0044. Hoppe-Seyler et Trifanowski ont trouvé 0,0045 chez l'homme, et Kunkel 0,0060 chez le chien. Linossier, dans ses expériences, a trouvé une proportion de fer dans la bile inférieure à celle des auteurs précédents, 15 à 30 milligrammes pour 1000 grammes de bile au lieu de 60, chiffre que donne Kunkel. Cela doit vraisemblablement tenir au procédé (G. LINOSSIER, *Sur la bile*, Thèse de Lyon, 1882, p. 42.

Si l'on admet que la sécrétion biliaire chez l'homme est d'environ 600 centimètres cubes par vingt-quatre heures (Ranke), on arrive à cette conclusion que la perte quotidienne de l'organisme en fer par la sécrétion biliaire est de 4 centigrammes. Ce fer, d'après Hoppe-Seyler, Maly, Jaffe, proviendrait de la destruction de l'hématine dans le foie; la matière colorante biliaire, la bilirubine auraient la même origine. Or 100 parties de matière colorante biliaire contiennent 1,5 de fer, tandis que 100 parties d'hématine contiennent 9,79 de ce métal (Kunkel). Il suit de là qu'après la destruction de l'hématine il n'y a qu'une petite partie du fer qui soit rejetée à l'extérieur, tandis que la majeure partie est retenue dans le sang (KUNKEL, *Eisen und Farbstoffauscheidung in der Galle. Elim. du fer et des mat. color. de la bile*, in *Arch. f. de ges. Physol.*, 1877).

Les calculs biliaires renferment également toujours une certaine quantité de fer (Wurzer, Ritter).

L'*urine* contient une matière colorante désignée sous le nom d'urobiline, d'urohématine (Scherer, Harley), matière colorante qui, vraisemblablement, provient de l'hémoglobine, et plus particulièrement de la bilirubine résorbée dans l'intestin (Maly).

Or, cette matière colorante contient du fer. L'urine à l'état normal renferme donc du fer. Magnier, dans un litre d'urine, a trouvé 0gr,007 de fer (MAGNIER).

Dans 1500 centimètres cubes d'urine, quantité moyenne excrétée par jour, on trouve : 0gr,003 de fer (Fleitmann), 0gr,0105 (Magnier), 0gr,0101 à 0gr,0156 (Hamburger), 0gr,00612 (Boussingault).

D'après Hamburger, l'usage des ferrugineux ne fait pas augmenter cette quantité. Mayer et Schroff ont trouvé très inconstantes les variations du fer dans les urines sous l'influence des ferrugineux. Mayer doute même que le fer des urines provienne des reins. Il pourrait aussi bien provenir, d'après cet auteur, des muqueuses des organes génito-urinaires (E. W. HAMBURGER, *Zeitschrift für physiolog. Chemie*, Bd II, p. 191, 1878. — WORONICHIN, *Wiener med. Jahrbüch*, 15, 159, 1868).

Quoi qu'il en soit, certains calculs urinaires contiennent une grande proportion de fer. Un calcul trouvé dans le rein et analysé par Cazeneuve contenait 75 p. 100 d'oxyde de fer (CAZENEUVE, *Gaz. médicale*, 1876).

Le fer existe en grande quantité dans les *matières fécales*, provenant en partie du fer absorbé et éliminé avec la bile, le liquide pancréatique et le mucus intestinal, et d'autre part, de l'excès de fer alimentaire ou médicamenteux non absorbé. D'après Fleitmann, la quantité de fer qui est rendue par jour avec les fèces, est, en moyenne, de 0gr,038. Chez des animaux à jeun, Bidder et Schmidt ont trouvé dans les excréments six à dix fois plus de fer que dans l'urine. Dans les conditions normales, on y trouve 100 parties de cendres et chez l'homme, 2,50 d'oxyde de fer.

Enfin, d'après les recherches de Buchheim et Meyer, Cl. Bernard, Gorup-Besanez, le *mucus de toutes les muqueuses* (digestive, uropoïétique, respiratoire) contiendrait du fer. Kölliker, Müller, Quinke, cependant, mettent en doute la présence du fer dans le mucus intestinal. Le fer qu'on y trouve proviendrait de la bile. Les expériences de Thiry à l'aide de son procédé viennent à l'appui de cette manière de voir.

En somme, si nous récapitulons les quantités de fer que perd l'organisme par les différentes voies que nous venons de passer en revue, nous trouvons, qu'à l'état normal, l'économie rejette à peu près autant de fer qu'elle en absorbe, soit 5 centigrammes.

Mais le fer absorbé entre-t-il dans la circulation générale ? Ou bien n'est-il pas arrêté dans quelque organe, notamment le foie, et ne retourne-t-il pas par la bile dans l'intestin sans avoir parcouru tout l'organisme ?

Panganuzzi, dans des recherches intéressantes portant sur l'élimination du fer par la bile, a prétendu que le fer entrait et parcourait la petite circulation entéro-hépatique sans pénétrer dans la circulation générale (PANGANUZZI).

Lussana s'est appuyé sur ces expériences et sur la grande quantité de fer que le foie renferme pour admettre que ce métal, comme d'autres d'ailleurs, s'arrête dans le foie. Cette opinion s'appuie encore sur ce fait,

que l'urine renferme une quantité de fer à la fois faible et à peu près constante (LUSSANA).

Hayem a combattu cette manière de voir. Avec lui, nous pensons qu'il est difficile de soutenir cette opinion en présence des faits suivants : le fer ne s'élimine pas seulement par la bile, mais par toutes les sécrétions et ce fer est vraisemblablement emprunté au sang. Si donc l'hémoglobine des globules sanguins qui fournit ce fer n'était pas remplacée au fur et à mesure de son départ par les différents émonctoires et les différentes sécrétions, le sang ne tarderait pas à n'avoir plus de globules. Pour que ceux-ci se renouvellent, il leur faut bien du fer. Donc le fer pénètre dans la circulation générale.

On veut limiter le circulus du fer à la circulation porte; mais ce fer n'est-il pas contenu dans la matière colorante biliaire dérivée de la matière colorante du sang (Kunkel, Maly, Thudicum, Jaffé)? C'est donc à l'hémoglobine des hématies que le foie emprunte le fer nécessaire à l'élaboration de la bile. Il n'irait pas chercher si loin s'il pouvait utiliser directement le fer qui lui arrive dissous dans le plasma du sang de la veine porte.

L'opinion ci-dessus nécessite un état statique immuable du sang. Or, ce liquide est soumis à une incessante mutuation. C'est en se détruisant que les hématies abandonnent les éléments qui entrent dans leur composition, entre autres le fer qui les colore; incessamment d'autres globules fournis par le sang blanc viennent les remplacer après avoir fixé de l'hémoglobine, c'est-à-dire du fer.

« L'étude des hématoblastes, dit Hayem, ne permet guère de conserver des doutes à cet égard. Bien que ces éléments soient abondants dans le chyle, on n'en compte jamais dans le sang général plus d'un certain nombre, soit environ un vingtième des hématies.

» Il faut donc que pendant l'évolution de ces petits éléments, incessamment introduits dans le sang, un vingtième des éléments anciens disparaisse... »

Dietl a parfaitement montré ce renouvellement incessant du fer dans l'organisme. Il nourrit des chiens avec des aliments presque dépourvus de fer; il constate que l'élimination de ce métal en dépasse l'absorption. En vingt-sept jours, un chien, dont la nourriture ne contenait que 39^{mg},5 de fer en élimina 89^{mg},5, tandis qu'après, en quatre jours, en ayant absorbé 116 milligrammes, il en élimina 144^{mg},5.

IX. ACTION GÉNÉRALE DU FER. SON INFLUENCE SUR LES FONCTIONS ORGANIQUES. — Nous ne sommes encore que bien imparfaitement fixés sur les modifications que subit l'organisme sous l'action des ferrugineux. Cela tient en grande partie, à ce que cette étude a été faite presque constamment sur des malades.

Les préparations ferrugineuses nous l'avons vu, ont une saveur astringente plus ou moins prononcée suivant leur solubilité ou le sel employé. Sous cette action astringente, les vaisseaux se resserrent, d'où résulte une pâleur consécutive des tissus, à laquelle succède, par réaction naturelle, une activité plus grande de la circulation capillaire et un état hypérémique plus ou moins accentué et momentané.

Les doses faibles, surtout les préparations insolubles, ne donnent lieu à aucune sensation à l'estomac. Parfois, a-t-on dit, elles augmentent l'appétit. Des doses plus fortes peuvent provoquer des troubles gastriques : pesanteur après les repas, parfois douleurs gastralgiques et pyrosis. Continue-t-on l'usage des ferrugineux, un véritable embarras gastrique saburral peut se déclarer. Il y a intolérance stomacale.

Rien de notable d'abord du côté de l'intestin avec les petites doses; puis ordinairement survient de la constipation, parfois de la diarrhée. Le prolongement exagéré du traitement par les ferrugineux provoque de la dyspepsie avec perte d'appétit, météorisme, gonflement des veines hémorrhoïdales, teint bilieux, en un mot de l'intolérance caractérisée par les symptômes de l'embarras gastrique. A quoi sont dus ces phénomènes? A l'irritation de la muqueuse de l'estomac par l'excès de fer non transformé (Schroff, Mayer)? A une certaine entrave à la peptonisation (Hayem)?

La médication ferrugineuse suffisamment prolongée peut-elle amener, comme on l'a prétendu, des phénomènes de pléthore? Pour résoudre cette question, il faudrait expérimenter sur l'homme sain. Que le fer administré intempestivement chez des pléthoriques ait provoqué des raptus congestifs, cela n'est peut-être pas impossible. Mais à coup sûr, il n'a point cet effet sur les chlorotiques. Chez elles au contraire, le fer aidera le teint à reprendre ses couleurs et sa fraîcheur, activera la circulation et aidera au retour des forces. On l'a cependant accusé de favoriser les hémorrhagies (métrorrhagies, hémoptysies), en excitant l'éréthisme nerveux et la circulation.

Hayem cependant a vu survenir une sorte de pléthore martiale chez des jeunes filles chlorotiques à qui, une fois guéries, il fit continuer l'usage des ferrugineux. Il en est résulté quelques désordres, tels que céphalalgie, épistaxis, accentuation des règles, phénomènes qui ont coïncidé avec une augmentation dans l'hémoglobine des hématies. Ces symptômes n'ont été que passagers et fort peu inquiétants. Ils ont cessé avec la suspension de l'usage du fer (HAYEM, *loc. cit.*, 310).

Mais ce n'est pas là l'état phlogistique décrit par Sasse d'abord, puis par Pokrowsky et Botkin. Ces deux derniers, quelques heures après l'ingestion d'une préparation ferrugineuse, par conséquent avant toute modification sensible des globules rouges du sang, auraient observé une élévation de température et une augmentation dans la sécrétion de l'urée. Mais ces auteurs ont eu affaire à des malades. Leur opinion aurait donc besoin d'une démonstration plus rigoureuse.

Hirtz, Hayem n'ont point constaté cet état phlogistique qui élèverait la pression sanguine, le pouls, la température et augmenterait les combustions organiques. Nothnagel et Rossbach ont en vain cherché ce caractère chez les populations des régions à sources ferrugineuses dont tout le monde fait un usage journalier (HIRTZ, *Nouveau Dict. de méd. et chir. pratiques*, t. XIV, art. FER, 1871. — NOTHNAGEL et ROSSBACH, *Thérap.* éd. franç., p. 129).

Ce qui semble vrai c'est que le fer agit en fournissant aux globules du sang un élément nécessaire à leur formation. C'est là un fait capital qui, peut-être bien, entraîne à sa suite, avec l'amélioration de la nutrition générale, une certaine excitation du système nerveux et du système circulatoire, et tous les autres phénomènes qu'on a pu observer sous l'influence des ferrugineux. Nous allons revenir sur ce point en traitant de la *Théorie de l'action du fer.*

Disons encore que l'usage du fer a pu exciter l'organisme génital et régulariser la menstruation. Dans certains cas, l'hémorrhagie cataméniale est accrue, d'autres fois elle est diminuée. Il est facile de comprendre la cause de cette différence.

« Les règles, dit Gubler, deviennent plus abondantes, quand la débilité et la faiblesse de l'organisme ne permettent pas à l'appareil génital de se congestionner assez fortement pour les produire normales; si, au contraire, l'hémorrhagie une fois produite ne pouvait plus s'arrêter par atonie des tissus et fluidité exagérée du sang, le fer agit alors en combattant à la fois ces deux causes, en même temps qu'il fortifie et restaure toutes les fonctions. » (A. Gubler, *Leçons de thérap.*, p. 42, 1877.)

Enfin, ajoutons que d'après Bistrow, le lactate de fer aurait la propriété de diminuer la sécrétion lactée, et que d'après Rabuteau, si l'urine des sujets soumis à l'usage du protochlorure de fer n'est pas augmentée, elle est plus acide; elle ne se troublerait pas par le refroidissement. D'où l'emploi avantageux, d'après ce dernier auteur, de ce médicament dans les gravelles phosphatique et urique, avantage que le docteur Reliquet aurait en effet obtenu. De plus, d'après cet auteur, le protochlorure de fer active l'excrétion de l'urée, jusqu'à 10 pour 100, même quand il est pris à dose modérée (0,12 par jour et pendant 15 jours), d'où cette conclusion qu'il activerait la nutrition (Rabuteau, *Comptes rendus*, 3 mai, 1875). Munk, au contraire, a vu le chlorure de fer à la dose de 2 centigrammes de fer métallique par kilogramme de l'animal rester sans effet sur l'excrétion de l'azote (J. Munk, *Verhandl der physiol. Gesellsch. zu Berlin*, n° 6, 1879).

En résumé, le fer est un métal dont l'existence dans l'organisme est indispensable au bon fonctionnement des rouages de l'économie animale. Son insuffisance paraît alanguir l'organisme; son usage médicamenteux, dans le cas d'insuffisance, lui redonnerait le ton qu'il a perdu. Nous allons revenir sur cette importante question à propos de la théorie de l'action du fer et de son utilité dans la chlorose.

X. Théorie de l'action du fer. — Le fer a une incontestable action sur certaines affections, sur la chlorose en particulier. Mais comment se produit cette opération? Deux hypothèses sont en présence :

1° Le fer agit en introduisant du fer dans le sang; 2° le fer agit comme excitant de la digestion et comme tonique général.

Voyons les arguments mis en avant par les partisans de la première opinion.

Le fer est une substance indispensable à la constitution de l'hémoglobine du globule rouge du sang. Cette substance colorante est chargée de s'emparer de l'oxygène de l'air dans les poumons et de l'abandonner ensuite dans l'acte de la nutrition des tissus. De la quantité d'hémoglobine, de la quantité de fer du sang, dépend donc la quantité de ce gaz absorbé. Or, on le sait, l'oxygène, c'est l'air vivifiant sans lequel la combustion organique ne peut être, sans lequel la vie n'est point, et dont l'absence fait tomber l'organisme en état de mort. Son insuffisance est dangereuse pour l'économie. Elle amène l'anoxyhémie, elle provoque l'anémie, la langueur des échanges organiques, l'atonie des organes et l'alanguissement de l'organisme entier. Le fer de l'hémoglobine est l'agent fixateur de cet oxygène. Si l'économie animale est languissante, si les chairs sont décolorées et molles, si l'organisme est sans force, c'est que le sang manque de fer. Rien de plus logique. Mais ce fer manque-t-il réellement dans la pauvreté du sang par excellence, dans la chlorose?

Les analyses d'Andral et Gavarret établissent, qu'à l'état normal, il y a sur 1000 grammes de sang 127 grammes de globules; or, chez les chlorotiques ce chiffre pourrait tomber jusqu'à 38. Plus tard Duncan dans le service de Oppolzer, Corazza et Stricker constatèrent que dans la chlorose, le sang était plus pauvre en hémoglobine qu'à l'état normal (Duncan, *Beitrage zür Pathologie und Therapie der Chlorose*, Wien, 1867. — Corazza, *storia di un caso di oligœnnia*, etc., Bologna, 1869). Malassez et Hayem, plus près de nous, avec des moyens de recherches plus perfectionnés et que nous avons fait sommairement connaître plus haut, ont constaté à leur tour que l'observation de Duncan était exacte. La chlorotique, dit Malassez, a le sang pâle quoique parfois ses globules ne soient point moins nombreux. Non seulement, le sang est plus pâle, dit Hayem, mais les globules sont altérés dans leurs dimensions; ils sont en quelque sorte avortés n'ayant point trouvé dans l'organisme les conditions nécessaires à leur évolution normale.

Dans l'anémie profonde, dit le même auteur, « telle est l'importance de cette lésion que la quantité d'hémoglobine, et par suite de fer, se trouve réduite habituellement à la moitié, souvent au tiers et parfois au quart ou même au cinquième, de sorte que, s'il est possible de faire fond sur les données physiologiques précédemment exposées, le sang, au lieu de contenir 3 grammes de fer, n'en renferme plus dans l'anémie chlorotique que 1gr,50 ou 0,75 » (Hayem, *loc. cit.*, p. 314).

Ces analyses du sang rendent bien compte des phénomènes observés dans les anémies. Le sang dépouillé de ses principes excitants et indispensables à une bonne nutrition, n'est plus dans des conditions convenables pour nourrir les organes, partant leur permettre de réaliser leurs fonctions. D'où des troubles nombreux.

La peau du visage prend cette teinte verdâtre dont l'analyse spectroscopique (le sang dilué ou moins chargé de matière colorante, ce qui revient au même, laisse passer les rayons verts du spectre) rend si bien raison; les muscles se décolorent et se relâchent; de là la lenteur et la difficulté des mouvements, la paresse de l'estomac, les flatulences, la constipation, les troubles dans le jeu du cœur. Le sang n'arrivant plus aux centres nerveux, ni aux glandes, ni aux membranes avec ses qualités naturelles et vivifiantes, les fonctions exercées par ces organes languissent. Fournit-on du fer à l'organisme, le sang reprend ses caractères organoleptiques et avec eux les troubles de l'économie disparaissent.

C'est du moins ce qui ressort des observations de Malassez, Hayem, Quincke, Rabuteau, Duncan et Stricker.

Sous l'influence du fer et d'une bonne alimentation, Duncan et Stricker virent chez un jeune anémique en l'espace de dix semaines, la quantité d'hémoglobine de son sang augmenter de presque 25 p. 100. Quincke fit la même observation. Hayem a bien montré ces modifications du sang sous l'action du fer. Il a fait voir que ce métal ramenait l'évolution des hématies aux conditions normales. Leur nombre peut ne pas augmenter, il peut même diminuer, mais ce que l'on voit toujours se former ce sont des éléments adultes, chargés fortement d'hémoglobine, au lieu des éléments jeunes, imparfaitement développés et pâles en couleur. Mais en même temps que les globules rouges se chargent plus forte-

ment de fer, ils peuvent aussi croître en nombre. En voici un remarquable exemple emprunté à Malassez (*loc. cit.*, p. 141), et qui a rapport à une anémie cachectique traitée par le fer.

DATES ET REMARQUES	RICHESSE EN GLOBULES	RICHESSE EN HÉMOGLOBINE	
	par millim. cubes.	par millim. cubes.	par globules.
29 septembre. Avant tout traitement ferrugineux..	1 960 000	milligr. 0.024	milligr. 12.24
5 octobre. Iodure de fer depuis huit jours.......	2 040 000	0.033	16.17
20 octobre. Iodure remplacé par le perchlorure.	2 200 000	0.043	19.54
12 décembre. Suppression du traitement depuis un mois..................	2 000 000	0.026	13.10

Rabuteau également vit monter les globules rouges d'une chlorotique à qui il donnait par jour 0gr,05 de fer, de 2 919 000 à 4 578 000 en vingt jours. L'action du fer est donc évidente dans les anémies.

Herberger et Cornéliani sont arrivés aux mêmes résultats. Ce dernier, sur cinquante chlorotiques, a constaté l'augmentation des globules dans la proportion de 1 sur 3 au bout de deux mois de traitement par le fer (Cornéliani).

Ce n'est pas seulement d'ailleurs chez les animaux que le fer agit ainsi. La chlorose végétale, consistant dans une insuffisance de chlorophylle, provient également d'un défaut de fer, et se guérit quand on fournit aux racines une dissolution d'un sel de fer, du sulfate par exemple (Gris, Brongniart). « On ne peut pas affirmer que le fer entre dans la formule chimique de la chlorophylle (Verdeil), mais ce qui est certain, c'est que les végétaux auxquels on supprime les sels de fer cessent de former de la chlorophylle; le fer est donc un élément indispensable au développement de la matière verte. Or, la présence de la chlorophylle est nécessaire pour que les végétaux puissent mettre en liberté de l'oxygène (et l'on ne pourrait comprendre, sans ce dégagement d'oxygène, la formation de la substance organique aux dépens de l'acide carbonique et de l'eau); le fer, en sa qualité d'agent formateur de la chlorophylle, joue donc un très grand rôle dans le processus d'assimilation, chez les plantes » (Julius Sachs).

Mais si le fer donne lieu à une augmentation des hématies chez les anémiques et à une augmentation dans leur charge en hémoglobine, en est-il de même dans le sang tout à fait normal? Les observations sur ce sujet sont encore trop rares pour qu'on puisse juger en connaissance de cause. Toutefois, il est permis de supposer que si dans ces conditions la médication ferrugineuse était capable de faire augmenter les hématies en favorisant la transformation, l'évolution des globules blancs, globulins ou hématoblastes en globules rouges, il n'est pas probable qu'elle soit susceptible d'augmenter la charge d'hémoglobine des globules normaux. En effet, la combinaison du fer dans l'hémoglobine est faite suivant des principes fixes, et pour que dans ces conditions le fer augmentât, il faudrait qu'en même temps les albuminoïdes du globules avec lesquels le fer est combiné augmentassent dans les mêmes proportions. Le globule forcément alors devrait augmenter de volume. Or, cette augmentation a-t-elle été constatée?

En somme, point de globules rouges sans hémoglobine et point d'hémoglobine sans fer. Les globules rouges ne sont qu'une transformation de globules blancs (Kölliker, Erb, Recklinghausen, Rouget, Neumann) ou globulins (G. Pouchet) ou d'hématoblastes (Hayem). Dans les cas d'insuffisance de fer, chez les chlorotiques, par exemple, cette transformation n'a pas lieu aussi activement qu'à l'ordinaire, faute d'un milieu (pour les globules) assez ferrugineux. De là la grande quantité de globules blancs chez les chlorotiques et la diminution des globules rouges. Si à ce moment on administre le fer, les leucocytes s'emparent de ce métal qui est peu à peu versé dans la circulation, et aussitôt que voit-on? Les globules blancs diminuer de nombre, les globules rouges augmenter, les couleurs et l'embonpoint revenir, les forces reparaître, en un mot la chlorose se guérir.

Rien d'étonnant donc à ce que l'on ait fait du fer le type des hématogènes ou hématiniques (Pereira).

Tous les médecins n'ont cependant pas accepté cette opinion.

En France, les expériences de Claude Bernard firent admettre par de nombreux auteurs que les ferrugineux agissaient principalement sur le tube digestif à la façon d'un excitant direct, d'un tonique, et les martiaux comptèrent uniquement pour eux au nombre des agents dits eupeptiques. (Cl. Bernard, *Leçons faites au Collège de France* in *Union médicale*, 1854). Trousseau et Pidoux ont professé une opinion analogue en attribuant à ces agents la propriété d'exciter, par un mécanisme que nous ignorons, les fonctions végétatives et les forces d'assimilation et de réparation. (Trousseau et Pidoux, *Thérap.*, t. I, p. 20, 8e éd., 1870). Plus récemment Dujardin-Beaumetz a soutenu la même thèse. Voici ses arguments :

« C'est à coup sûr, l'idée que l'on attribuait au fer, qui représentait la force et que l'on avait placé sous l'invocation de Mars, qui a dû guider les premiers médecins qui ont employé les préparations martiales; elles s'adressaient à toutes les maladies où il fallait relever les forces, et l'observation vint confirmer, dans une certaine mesure, cette opinion. Nous trouvons là quelque chose de très analogue et de très comparable à cette méthode empirique, dite *thérapeutique des similitudes*, qui veut que la carotte guérisse la jaunisse parce que dans l'une comme dans l'autre on trouve la même coloration.

» Toujours est-il qu'au milieu du XVIIIe siècle, voici quelle était l'opinion des médecins sur les préparations de fer et en particulier sur les eaux ferrugineuses. Dans une matière médicale manuscrite de Ferrein (1754), que nous possédons, nous trouvons résumées en ces mots les vertus des eaux ferrugineuses : 1° *Sunt temperantes*, dit-il, 2° *diluentes*, 3° *solvunt et aperiunt*, 4° *vi stomachica donantur*, 5° *vi cathartica*, 6° *vi astringente*, 7° *diureticæ sunt*. Au moment où Ferrein traçait ces lignes, il se faisait en Italie une découverte importante : Gabati (*De ferreis particulis quæ in corporibus reperiuntur*. Instit. Bonon. Comment. 1746, t. II, part. II, p. 20), Menghini (*De ferrearum particularum sede in sanguine*. Instit. Bonon. Comment. 1746, t. II, p. 244 et part. III, 475), Badia (*Opusculi scientifiche filologici*. Venezia, t. XVIII, p. 242) constataient successivement la présence du fer dans le sang.

» La découverte des médecins de Bologne et de Venise transformait l'emploi, jusque-là empirique du fer en thérapeutique rationnelle. Les symptômes observés étant dus à une diminution de fer dans le sang, il fallait pour les combattre user des préparations ferrugineuses, et c'est appuyés sur ces nouvelles données qu'elles prirent un nouvel essor.

» Mais à partir de cette époque les recherches simultanées faites sur le grand groupe des affections cachectiques et les analyses plus précises du liquide sanguin modifièrent peu à peu le problème ; en effet, pendant qu'en Italie on trouvait le fer dans le sang, Lieutaud (1730), Alberti (1732), Isenflamm (1764) séparaient les anémies du groupe des cachexies, où jusque-là elles avaient été confondues, et Fréd. Hoffmann (1753) détachait de ce groupe une anémie spéciale à laquelle il donnait le nom de *chlorose* (LIEUTAUD, *Elementa physiologiæ*, 1749, — ALBERTI, *De anemia seu sanguinis defectu*. Halle, 1732. — ISENFLAMM, *De anemia vera et spuria*. Erlangen 1764. — HOFFMANN, *De genuina chlorosis indole, origine et curatione op. omn.* Genève, p. 390, 1753.).

» Ces connaissances cliniques se précisèrent de plus en plus, et l'on s'efforça d'établir des différences bien tranchées entre la chlorose et les autres anémies ; dans ces derniers temps, cette distinction a été poussée jusque dans ses dernières limites, et l'on a voulu que la chlorose fût essentiellement caractérisée par la diminution des globules sanguins, avec intégrité des autres éléments du sang ; c'est l'*oligocythémie* de Jaccoud (JACCOUD, *De l'humorisme moderne*, p. 78) ; tandis qu'au contraire dans les autres anémies on trouverait non seulement une diminution de globules, mais encore une diminution dans la fibrine et dans l'albumine et une augmentation de l'eau.

» Tandis que ces distinctions s'établissaient dans la clinique, les travaux de Berzélius, de Prévost et Dumas, d'Andral et Gavarret, de Lecanu, de Mulder, de Robin et Verdeil, de Denis, de Fr. Simon, de Lehmann, de Mialhe, de Boussingault, etc., permettaient de mieux connaître la composition intime du sang et l'on constatait dans la constitution du globule sanguin la présence d'une substance renfermant presque exclusivement le fer : c'était l'hématosine.

» Boussingault, dans ses remarquables travaux sur la présence du fer dans l'économie, a montré que si l'albumine et la fibrine du sang contenaient, il est vrai, de très faibles proportions de fer, c'étaient les globules et l'hématosine en particulier qui en renfermaient la plus grande quantité.

» Ainsi donc, comme on le voit, les recherches cliniques et les analyses chimiques arrivaient au même but : elles montraient les unes et les autres que, dans la chlorose, les globules sanguins diminuaient en nombre, et que cette diminution entraînait par cela même un abaissement du chiffre du fer, contenu dans le sang. Le problème avait changé de face : ce n'était plus le fer qui faisait défaut dans la chlorose, c'étaient les globules ; et pour combattre les symptômes observés, il fallait s'adresser désormais à la formation des globules sanguins, c'est-à-dire aux fonctions de nutrition et d'assimilation. Le fer n'avait donc plus le premier rôle dans la cure des anémies et, s'il agissait, ce n'était qu'en favorisant la formation de certains éléments du sang.

» Ces idées se répandirent peu à peu et Trousseau vint leur donner l'appui de sa grande autorité en considérant le fer comme étant un médicament qui agissait surtout en excitant le sens gastrique (TROUSSEAU et PIDOUX, *Traité de thérap.*, 6e éd., t. I, p. 10).

» Aussi, à partir de ce moment, les médecins commencèrent-ils à mettre plus de modération dans l'emploi des préparations ferrugineuses et lui substituèrent peu à peu les moyens hygiéniques. Mais à mesure que le corps médical montrait plus de froideur au sujet de l'emploi thérapeutique du fer, les pharmaciens, au contraire, enrichissaient chaque jour la matière médicale de nouvelles préparations martiales. Comment expliquer cette double tendance, dont l'une semble être l'exclusion de l'autre ? Par ce fait que, soit par négligence, soit malheureusement par ignorance, les praticiens ne formulent pas les préparations ferrugineuses, ils se contentent de les prescrire avec le nom qui les caractérise. Les familles en ont profité pour traiter sans l'avis du médecins leurs enfants chlorotiques. Ne voyons-nous pas chaque jour, lorsque nous sommes appelés dans les familles, les mères nous dire qu'avant de réclamer nos avis elles ont déjà employé les pilules ou la préparation de messieurs tels et tels. Ainsi donc, comme on le voit dans un très grand nombre de cas, la prescription des préparations de fer est tombée, pour ainsi dire, dans le domaine public et n'est plus restée exclusivement entre les mains des médecins ; c'est ce qui explique, à notre sens du moins, leur vogue toujours croissante.

» Avant de savoir si, dans le travail de reconstruction organique, le fer est supérieur aux autres médications, voyons la quantité de fer qui disparaît de l'économie à la suite de l'anémie. Prenons par exemple une jeune fille du poids de 60 kilogrammes, ce qui est un poids considérable. D'après les recherches de Boussingault, la proportion de fer serait, par rapport au poids total du corps, représentée par le chiffre de 0,00011, ce qui ferait dans notre cas 5gr,454 de fer que renfermerait le corps de la jeune fille. Mais cette quantité de fer est répartie non seulement dans le sang, mais encore dans toutes les parties constituantes de l'économie, muscles, os, viscères, etc. Aussi pour connaître la part qui revient sur ce chiffre à la masse du sang, il faut d'abord évaluer la quantité totale du liquide sanguin et, une fois ce chiffre connu, nous aurons celui du fer qui y est renfermé.

» Si nous nous en rapportons aux travaux de Herbs, de Piorry, de Weber et Lehmann, de Bischoff, on voit que la quantité totale du sang, par rapport au poids du corps, est en moyenne comme 0 est à 12 ou 13. Dans notre cas la jeune fille pesant 60 kilogrammes, la quantité du sang varierait de 4 à 5 kilogrammes.

« Ce liquide, d'après les recherches d'Andral et Gavarret et confirmées par Boussingault, contenait 0,5063 de fer pour 1000, de sorte que la quantité de fer contenue dans le sang de notre sujet serait de 2 grammes à 2gr,50.

» Cette quantité de fer n'appartient pas exclusivement aux globules ; une certaine part doit être répartie à l'albumine et à la fibrine, ce qui dimiune d'autant la quantité qui est réservée aux globules. Ces derniers seuls dans la chlorose subissent une diminution plus ou moins marquée, mais qui n'atteint jamais plus du quart ou du tiers du chiffre total des globules ; de tel sorte qu'en admettant notre jeune fille chlorotique et en nous reportant aux chiffres précédents, nous voyons que la diminution du fer dans cette maladie est des plus minimes et est représentée par des chiffres qui oscillent entre 10 et 50 centigrammes au maximum.

» Cette faible quantité de fer qu'a perdue l'économie lui est rendue, pour ainsi dire, chaque jour par l'alimentation, et pour la démonstration de ce fait nous invoquerons encore les chiffres émis par Boussingault : analysant la ration du soldat et de l'ouvrier, et particulièrement celle de l'ouvrier anglais, Boussingault a trouvé que cette ration renfermait de 6 à 10 centigrammes de fer, et nous pouvons affirmer que dans les familles aisées, où l'alimentation est beaucoup plus succulente, cette proportion de fer doit être considérablement augmentée.

» Les développements dans lesquels nous venons d'entrer et les chiffres que nous avons fournis montrent bien que les préparations ferrugineuses peuvent agir dans la chlorose, non pas en remplaçant le fer qui a disparu, mais bien en stimulant les fonctions du tube digestif et en favorisant les phénomènes de nutrition et d'assimilation.

» Réduites à ces justes proportions, voyons maintenant si les préparations ferrugineuses sont supérieures aux autres médications, qui ont aussi pour but de stimuler le travail organique. Sans fermer les yeux sur les guérisons que l'on obtient quelquefois par le seul emploi du fer dans le traitement de la chlorose, nous pensons néanmoins que ces résultats favorables ont été très exagérés, et que dans un grand nombre de cas, les moyens hygiéniques l'emportent beaucoup sur les préparations martiales. Nous pouvons ici invoquer notre pratique personnelle. Appelé depuis longtemps à diriger le service médical de l'école normale des institutrices du département de la Seine, nous avons sous nos yeux une centaine de jeunes filles, qui offrent, par suite de leurs travaux, des symptômes de chloro-anémie plus ou moins accusés. Nous n'avons jamais vu le fer seul améliorer ces phénomènes, et ce n'est qu'en introduisant la gymnastique et l'hydrothérapie dans ces établissements scolaires que nous avons combattu ces états anémiques.

» Si nous ajoutons à cette action incertaine du fer les nombreux inconvénients que présente cette médication, tels que les douleurs d'estomac, la constipation, l'excitation du système nerveux, inconvénients connus de tous et sur lesquels nous ne voulons pas insister, on comprendra facilement que nous reléguions au second rang dans la cure de la chlorose les préparations ferrugineuses, et que nous donnions le premier pas aux agents diététiques et à d'autres médicaments tels que le quinquina et l'arsenic.....

» En résumé donc, sans nier les bons effets que l'on peut tirer quelquefois dans l'anémie de l'emploi du fer et surtout des eaux ferrugineuses qui doivent occuper le premier rang dans cette médication, nous pensons néanmoins que ce médicament est l'égal et le plus souvent l'inférieur des autres agents thérapeutiques que l'on peut mettre en usage pour augmenter l'activité du travail de nutrition et d'assimilation, et que c'est dans l'emploi méthodique de ces derniers moyens que le médecin trouvera surtout les éléments du traitement curatif de la chlorose. » (Dujardin-Beaumetz *Réflexions critiques sur l'emploi du fer dans le traitement de la chlorose*. Soc. de thérap., 26 avril 1876, et *Bull. de thérap.*, t. XC, p. 396, 401, 1876.)

XI. **Emploi thérapeutique du fer.** Historique. L'emploi du fer comme agent curateur remonte à la plus haute antiquité. Apollodore (de Rhodes) raconte que six cents ans avant notre être, l'un des Argonautes fut guéri d'impuissance par l'usage de la rouille de fer dissoute dans du vin. Hippocrate et ses élèves ne firent cependant usage du fer qu'à l'extérieur et comme médicament styptique. Plus tard, le fer fut de nouveau administré à l'intérieur. Pline l'Ancien rapporte que l'eau ferrée (obtenue en plongeant un fer rouge dans l'eau) était employée de son temps dans la dysenterie et administrée contre les pertes utérines. Plus tard, Celse, Aetius, Rhazès, Mouardes (de Séville) firent usage du fer. Toutefois, l'emploi de ce métal ne prit toute son extension qu'avec Sydenham (1681) qui reconnut empiriquement toute la valeur du fer dans la chlorose, avant même que Fr. Hoffmann (1753) eût bien défini cet état morbide. Depuis, la renommée du fer n'a fait que grandir. L'histoire célèbre des mineurs d'Anzin, guéris par Hallé, au moyen du fer, n'était point faite pour abaisser le prestige de ce métal. (Hallé, *Obs. sur l'anémie des mineurs d'Anzin, Frênes et Vieux-Condé*. Paris, 1802, et *Journ. de méd. de Corvisart*, t. IX, an XIII, p. 1, 17, 71, 158). Le groupe des maladies avec lésion dans l'évolution des globules rouges du sang contient des types divers, et sous le nom générique d'anémies on confond des états morbides qui n'ont de commun que l'aglobulie. Germain Sée a donc justement séparé les anémies qui réclament le fer de celles qui peuvent s'en passer (G. Sée, *Leçons sur le sang et les anémies*, Paris, 1866).

Avec Hayem (*loc. cit.*, p. 312), nous distinguerons, au point de vue thérapeutique, les anémies en : 1° *anémies primitives; 2° anémies symptomatiques*.

Anémies primitives. — 1° *Chlorose*. — Le type de l'anémie dite spontanée, est l'anémie particulière qui a nom la chlorose. Longtemps on a donné le fer empiriquement dans cette maladie qui, dit Trousseau, domine la pathologie de la femme et plus spécialement pendant la période de son développement. Deux siècles de succès ne peuvent évidemment point permettre la négation de l'utilité du fer dans cette affection. Ce remède pourtant n'est pas infaillible.

Mais si le fer réussit à guérir ou à améliorer la chlorose, nous devons nous demander comment il agit. Et d'abord quelle est la caractéristique de la chlorose?

Chacun connaît cet état morbide dans lequel la peau a perdu ses couleurs, dans lequel apparaissent l'amaigrissement, la flaccidité des chairs, la névropathie, la dyspepsie, le bruit soufflé cardiaque et le chant des gros vaisseaux, les palpitations et l'anhélation au moindre mouvement, la dysménorrhée, la ménorrhagie et l'infécondité. Ce cortége symptomatique fait déjà supposer une nutrition défectueuse. Or, quel est l'agent de la nutrition, n'est-ce point le sang? La chlorose donc est une altération du liquide nutritif, du sang.

Si cette altération existe, quelle est-elle? La réponse à cette question nous permettra peut-être de remonter de la cause aux moyens propres à la détruire.

D'après Denis, le chiffre des globules, dans la chlorose serait de 64 p. 1000 au lieu de 173 qu'il considère comme répondant à l'état normal. Dubuisson admet que de 128 p. 1000 (normal), ce chiffre peut tomber à 63; Andral et Gavarret l'ont vu tomber de 127 (normal) à 109,65 et même 28; Becquerel et Rodier de 135 (normal) à 80 et même 40 pour 1000. Or, les globules contiennent 7 fois plus de fer que la fibrine et 4 fois plus que l'albumine (Boussingault). Nous avons même vu que très probablement les globules contenaient tout le fer du sang combiné à l'hémoglobine. La diminution

du chiffre des globules constatée par Denis, Dubuisson, Andral et Gavarret, Becquerel et Rodier dans la chlorose, et depuis, par d'autres procédés, par Malassez, Hayem, etc., entraîne donc une diminution proportionnelle du fer du sang. Quinquaud a vu l'hémoglobine tomber de 120 (chiffre normal chez la femme) à 52 et 48, et son pouvoir oxydant de 96 à 100 centièmes de centimètres cubes au lieu de 232 (chiffre normal), tandis que les matériaux fixes et le sérum ne variaient pas, contrairement à ce qui a lieu dans les anémies par défaut d'alimentation ou d'aération, gravidique, palustre, corollaire de la tuberculose, etc. Becquerel nous renseigne d'ailleurs sur cette perte de fer du sang des chlorotiques. Alors que 1000 grammes de sang renferment 55 centigrammes de fer, le sang des anémiques, dit-il, peut n'en plus contenir que 33 centigrammes. Picard, dans ses expériences, est arrivé à conclure que, dans l'anémie, la perte du fer du sang pouvait être plus considérable encore, de moitié et plus. Ainsi un jeune chien a donné à cet observateur 92 milligrammes de fer pour 100cc de sang; le même chien affaibli et rendu anémique par des hémorrhagies successives n'a plus donné que 41 milligrammes (PICARD, *Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, 30 nov. 1874). Or, si l'on veut bien se reporter à ce que nous avons dit plus haut, on se convaincra que la quantité de fer du sang mesure sensiblement la capacité respiratoire de cette humeur. Rien d'étonnant donc que dans la chlorose, état morbide qui se distingue par l'oligocythémie et par la perte de l'hémoglobine, l'hématose se fasse mal et que la nutrition languisse avec toutes ses conséquences.

S'il en est ainsi, quel est le traitement rationnel à opposer à cette maladie? Donner au sang ce qui lui manque, c'est-à-dire lui fournir du fer. C'est ce qu'on a fait et on a réussi. Cela est établi scientifiquement par les travaux de Malassez, de Hayem et autres; cela a été vu dans la carrière de tous les médecins. Personne ne conteste d'ailleurs la valeur du fer, mais où arrive la divergence d'opinion, c'est quand il s'agit d'expliquer cette action, nombre d'observateurs prétendant qu'on peut arriver au même résultat sans fer. Ainsi Dujardin-Beaumetz cite en faveur de cette manière de voir, une observation qu'il est à même de faire depuis plusieurs années : médecin de l'école normale supérieure des institutrices de la Seine, il a sous les yeux une centaine de jeunes filles dont un grand nombre sont chloro-anémiques. Lorsqu'il prit ses fonctions, il trouva le fer prescrit administrativement. Il le supprima en voyant le fer seul, ni n'amender, ni ne guérir les phénomènes chlorotiques. Ce n'est qu'en introduisant l'hydrothérapie et la gymnastique dans cet établissement scolaire qu'il a pu avantageusement combattre ces états anémiques (DUJARDIN-BEAUMETZ, *Soc. de thérap.*, 26 avr. 1876, et *Bull. de thérap.*, t. XC, p. 401, 1876). — Voici au reste la conclusion de Dujardin-Beaumetz : « Déjà je me suis élevé contre l'abus des préparations martiales, et j'ai tâché de montrer que par l'alimentation, l'homme introduit dans l'économie une quantité de fer plus que suffisante pour réparer les pertes de fer que pourrait amener la diminution dans le nombre des globules. Me basant sur les travaux modernes j'ai démontré que chez une femme pesant 60 kilogrammes la quantité de fer renfermé dans son corps ne dépassait pas 6gr,454 et que le sang n'en renfermait que 2 à 2gr,50 (Voy. plus haut THÉORIE DE L'ACTION DU FER) et qu'en admettant un haut degré d'anémie, ce chiffre ne s'abaisserait que de 10 à 50 centigrammes; d'autre part, si on se reporte aux travaux de Boussingault, on voit que la ration du soldat et de l'ouvrier renferme de 6 à 10 centigrammes de fer. Comme vous le voyez, l'alimentation à elle seule, s'il s'agissait purement et simplement de réparer la diminution, apportée au chiffre du fer dans le sang par l'anémie serait suffisante pour réparer ces pertes.

» Le fer n'agit donc pas exclusivement comme fer, il agit aussi comme stimulant de l'organisme entier, et toute médication qui aura pour but d'activer la nutrition et l'assimilation produira les mêmes effets qu'une médication ferrugineuse.

» Ce premier point acquis, et sans entrer plus avant dans la discussion, je vous dirai que très fréquemment dans la chlorose, les dyspepsies paraissent acquérir une intensité plus grande par l'emploi des ferrugineux, et je crois qu'il est bon d'être ménager des préparations martiales chez les chlorotiques qui présentent de la gastralgie. Si donc vous observez une aggravation des douleurs stomacales sous l'influence des préparations ferrugineuses, cessez leur emploi et recourez à une autre médication, adressez-vous à l'arsenic ou au bromure de potassium, et surtout à la diététique.

» L'alimentation bien dirigée, l'usage des viandes saignantes et même de la viande crue, l'air de la campagne, des montagnes, des bords de la mer, les bains d'air comprimé comme l'a montré Moutard-Martin, les bains froids et l'hydrothérapie vous donneront de bons résultats, supérieurs certainement à ceux que vous pourriez recueillir avec des préparations martiales, quelque bien appropriées que vous puissiez les ordonner. » (DUJARDIN-BEAUMETZ, *Clin. thérap.*, t. I, p. 477-478 et 479). Dujardin-Beaumetz n'a pas été le seul à s'élever contre l'action hématogène du fer. Trasbot a également vu l'anémie sur les chiens guérir sans fer (*Soc. de thérap.*, 22 mars 1876, et *Bull. de thérap.*, t. XC, p. 338, 1876), et Bourru a plus récemment poussé une charge à fond contre l'action hématogène du fer. Voici ses conclusions : « Si le fer thérapeutique agissait en s'incorporant directement aux globules du sang ce serait un aliment; mais l'organisme animal ne se nourrit pas de substances minérales.

» Il guérirait tous les états pathologiques où les globules sont en défaut, et l'expérience nous a appris qu'il n'en était pas ainsi.

» Dans la chlorose, les doses du médicament seraient mathématiques, la durée du traitement nécessairement courte, la guérison constante; tandis que c'est le contraire qui s'observe d'habitude.

» Pour faire des globules, le fer seul serait insuffisant; il faudrait lui associer tous les autres corps simples qui entrent dans leur constitution.

» Il est démontré aujourd'hui que la chlorose n'est pas essentiellement une diminution du nombre des globules rouges, ce qui anéantit tous les raisonnements basés sur l'hypothèse contraire.

» Dans les autres anémies et cachexies, où il y a une altération des globules en apparence semblables, le fer est absolument impuissant.

» De toutes ces propositions me paraît découler cette conclusion que le fer est le spécifique de la chlorose, mais que son action, s'exerçant par l'intermédiaire de l'activité vitale, nous échappe dans son essence et ne nous est connue que dans ses résultats. » (BOURRU, *De la médication ferrugineuse* in *Bull. de thérap.*, t. XCV, 1878, p. 256-262).

Sans doute peut-on répondre, si on est partisan de la médication martiale, une bonne alimentation, une hygiène bien entendue peuvent guérir la chlorose sans le secours du fer, mais il ne s'ensuit pas que les ferrugineux ne créent point aux globules sanguins un milieu qui active leur régénération. La synthèse chimique de l'hémoglobine nous est inconnue, mais il y entre du fer, cela est certain; si donc ce fer est en insuffisante quantité dans le corps, la formation des hématies ne peut qu'être entravée. Nous savons que dans les conditions ordinaires, l'alimentation suffit à fournir aux globules sanguins leur nutriment ferrugineux. Mais en est-il ainsi dans le cas d'appauvrissement du sang? Dans la chlorose l'altération de la substance globulaire est évidente puisque tout en augmentant ce volume, on voit décroître son titre en hémoglobine (Malassez). C'est alors, dit Gubler, qu'il faut présenter *trop de fer* à l'organisme si l'on veut qu'il en prenne *assez* (Gubler, *Leçons de thérap.*, p. 43). Le fer n'agit pas seulement à titre d'aliment des globules, mais par sa présence dans les humeurs nutritives, il favorise la transformation des globules blancs en globules rouges et en même temps active leur formation. L'action tonique, existe à la vérité, dit Gubler, mais l'action histogénique est prépondérante. Hayem après avoir soutenu cette opinion et avoir cru la démontrer par des graphiques fort intéressants, a cherché, avec J. Regnauld, s'il ne serait pas possible de vérifier l'hypothèse d'après laquelle le fer agirait en excitant les fonctions de nutrition pendant son passage à travers l'organisme.

En employant le ferrocyanure, il était facile, en effet, de se rendre compte des effets produits par un ferrugineux non assimilable, ne pouvant agir que par sa présence, soit dans le tube digestif, soit dans le sang. Voici ce qu'ont vu J. Regnauld et Hayem en expérimentant ainsi :

Le ferrocyanure de potassium, administré dans l'anémie globulaire, à doses élevées (4 à 7 gr. par jour) et pendant deux mois n'a déterminé aucune modification appréciable dans l'altération globulaire. L'état des malades s'est un peu améliorée, le nombre des hématies est devenu plus considérable et la richesse globulaire élevée s'est un peu amélioré; mais le même phénomène se produit avec le repos, une bonne alimentation et les toniques. La chlorose est-elle guérie cependant? point. Les globules nouveaux continuent à avorter et la maladie se perpétue. Dans les deux cas de J. Regnauld et Hayem il a suffi au contraire, après le ferrocyanure de potassium, d'administrer un ferrugineux assimilable, le chlorure ferreux, pour amener rapidement la guérison durable de l'anémie chlorotique (J. Regnauld et Hayem, *Étude clinique sur le ferrocyanure de potassium* in *Bull. de thérap.*, t. CIV, 30 mars 1878).

L'hypothèse, dit encore Hayem, qui veut que le fer porte son action sur le tube digestif et rétablisse la santé en augmentant l'appétit et en activant la nutrition générale, est-elle plus fondée?

Les troubles de l'estomac jouent un grand rôle dans la chlorose. Beaucoup de malades perdent l'appétit pour toute alimentation substantielle, le chiffre de l'urée tombe alors de 12 à 10 grammes; souvent il survient de la gastralgie, des vomiturítions et même des vomissements. On conçoit que dans ces conditions, la nutritition languisse et on peut à bon droit attribuer une large part à cet état dans la production de l'anémie.

Eh bien, prenez ces malades, soumettez-les aux inhalations d'oxygène suivant les indications de Demarquay (avec l'appareil Limousin, par exemple), et à la dose d'à peu près 10 litres par jour, tous ces symptômes gastriques disparaissent en quelques jours, l'appétit reprend avec toute son intensité, le chiffre de l'urée excrétée atteint 30 à 35 grammes et l'état général s'améliore. Les malades sont-elles guéries? Nullement. La lésion globulaire est la même, et si l'on abandonne les inhalations d'oxygène, les malades retombent dans leur état maladif primitif. Leur administre-t-on, au contraire, à la suite des inhalations et pendant un temps suffisant, des préparations ferrugineuses, elles guérissent (Hayem). D'où sa conclusion : « Le fer des aliments n'agit pas sur les chlorotiques comme le fer donné sous la forme médicamenteuse, soit parce que la quantité de fer assimilé dans les conditions d'une alimentation habituelle ne suffit pas pour réparer les pertes subies par l'organisme malade, soit parce que le passage dans le sang d'une quantité surabondante de fer est nécessaire pour que l'action pharmacothérapique se produise. » (Hayem, *Soc. de biologie*, 31 mai 1879; *Gaz. hebd.* 1879, p. 362).

Quincke ayant trouvé dans un cas de chlorose un titre en hémoglobine de 5, 3 p. 100 p. de sang a rencontré un titre de 9, 92 après dix semaines d'un traitement par le fer (cité par Wurtz, *Chimie biologique*, p. 369, 1880).

L'action du fer dans l'anémie globulaire est si puissante qu'elle peut même se manifester dans le cas d'anémie symptomatique, celle du cancer par exemple. Dans ce cas on voit la proportion d'hémoglobine des hématies devenir plus abondante.

Est-ce à dire que la chlorose ne puisse guérir sans fer? Il faut bien distinguer à ce sujet. La chlorose le plus habituellement est une maladie de jeune femme. Elle tend donc à disparaître avec l'âge. Il faut donc bien se garder dans ces conditions d'attribuer à une médication quelconque ce qui peut revenir à l'âge. Puis il y a chlorose et chlorose. Il y en a qui durent de longues années sans tendance à guérir spontanément. D'autres au contraire guérissent d'elles-mêmes en quelques mois ou à l'aide d'un traitement diététique convenable. Dans les unes, la dyscrasie sanguine est à peine appréciable; ce qui domine, ce sont les accidents dyspepsiques et nerveux. D'autres médicaments que le fer réussissent alors. Dans d'autres, au contraire, l'aglobulie est le fait capital. C'est dans celles-ci que le fer est indiqué et qu'il réussit. On voit donc quel rôle doivent jouer en clinique les méthodes modernes d'examen du sang.

Pour nous résumer, nous dirons donc, que sans considérer le fer comme un remède spécifique de la chlorose, il est le principal facteur de son traitement, donné soit sous forme pharmaceutique, soit sous forme d'eau minérale. Nous reviendrons plus loin sur les préparations martiales, leurs doses et leur mode d'administration; disons ici seulement que pour réussir dans la chlorose, le fer doit être continué longtemps et repris au moindre indice de récidive. Ajoutons enfin, que les troubles gastriques peuvent contre-indiquer son emploi. Dans ce cas, il faut s'attaquer à ceux-ci avant d'administrer la préparation ferrugineuse. On s'adressera donc aux amers, aux toni-stomachiques, aux inhalations d'eau oxygénée, avant de faire prendre le médicament martial. Existe-t-il de la diarrhée, on la fera disparaître à l'aide des opiacées, du bismuth, etc., avant de donner le fer. Y a-t-il constipation? On associera le fer à un laxatif,

à la rhubarbe, à l'aloès, à la manne, par exemple. Enfin, il est des auteurs qui évitent les ferrugineux chez les chlorotiques avec tendance à la phthisie pulmonaire. Ainsi pensaient Trousseau et Pidoux, contrairement à Gallard et à Péter qui soutiennent que le fer est nécessaire au relèvement des forces dans la phthisie. Dujardin-Beaumetz partage l'opinion de Trousseau, non pas qu'il croit que le fer ait des effets désastreux dans la phthisie, mais parce que les préparations ferrugineuses irritent souvent l'intestin et sont mal supportées, et au point de vue de leur nutrition, il leur préfère de beaucoup l'arsenic, l'huile de foie de morue et le phosphate de chaux (DUJARDIN-BEAUMETZ, *Leçons de clin. thér.*, t. II, p. 506).

2° *Anémies par pertes de sang.* — C'est là une classe d'anémies extrêmement vaste, si l'on veut lui faire embrasser toutes les hémorrhagies primitives et symptomatiques.

Une hémorrhagie survient chez une personne saine, soit par suite d'une saignée, d'un traumatisme, d'une épistaxis abondante ou d'une métrorrhagie, convient-il de donner le fer ? Dans ces circonstances, l'expérience prouve que l'organisme n'a pas besoin de fer pour réparer ses pertes. A l'état normal, l'économie possède un pouvoir de sanguification remarquable. Le fer de l'alimentation, lorsque celle-ci est suffisamment réparatrice, lui suffit pour réparer ses pertes hématiques. Hirtz déclare que l'anémie directe, celle qui succède aux hémorrhagies, n'a pas besoin des ferrugineux. Il en serait de même des anémies qui succèdent à une alimentation insuffisante, aux anémies de la convalescence dans lesquelles Morton abusait tant du fer. Ce sont les hydrémiques avec aglobulie qui retirent de bons effets du fer, dit Potain : « Les beaux souffles vasculaires promettent un succès au fer, dit-il, le silence des vaisseaux lui est de mauvais augure » (POTAIN, art. ANÉMIE, du *Dict. encyclop. des sc. méd.*, t. IV, 1867).

Il reste à savoir cependant si dans ces cas, l'usage du fer n'activerait pas la réparation spontanée.

Les hémorrhagies sont-elles multiples, séparées par des intervalles trop courts pour que la réparation du sang ait le temps de s'effectuer entre chacune d'elles (épistaxis et hémoptysies répétées, métrorrhagies par suite de corps fibreux, etc.), le fer est indiqué.

Dans ces conditions, en effet, les lésions du sang deviennent peu à peu absolument semblables à celles de l'anémie dite spontanée. Cependant, il faut faire une distinction. Les hémorrhagies sont-elles peu abondantes ou peu fréquentes, le pouvoir sanguificateur de l'organisme n'est pas atteint dans son essence. Si les accidents cessent, la réparation du sang peut s'effectuer encore spontanément. La réparation met un certain temps à s'effectuer suivant le degré de l'hypoglobulie, voilà tout. Bien au contraire, si les hémorrhagies se succèdent à intervalles rapprochés et si elles sont abondantes, elles lèsent profondément les fonctions hématopoïétiques, le sang n'a plus de tendance à reprendre spontanément sa constitution histochimique. L'hémorrhagie répétée l'a placé dans les conditions de la chlorose. Alors surtout le fer devient, sinon indispensable, du moins formellement indiqué.

Mais l'hémorrhagie peut survenir chez des personnes déjà malades et non plus supposées saines comme plus haut. Des épistaxis, des métrorrhagies peuvent survenir, par exemple chez des chlorotiques. C'est alors que la situation peut devenir des plus graves. Une perte sanguine qui serait sans danger pour une personne saine devient, dans ces conditions, dangereuse et susceptible de compromettre la vie.

C'est ainsi, dit Hayem, qu'ont pris parfois naissance certains faits de prétendue anémie pernicieuse progressive. En pareille occurence, on le conçoit, l'administration du fer ne saurait être trop hâtive. Il faut dire toutefois qu'en pareille circonstance, il ne faudrait pas se borner à demander aide au fer seulement. C'est dans ces conditions que la transfusion du sang a rendu curable des états qui paraissaient être au-dessus des ressources de l'art (HAYEM).

Disons encore qu'on a pu conseiller le fer pendant la grossesse, pour mettre obstacle aux hémorrhagies après l'accouchement (J. BASSETT, *Trans. of the Obstetrical Soc. of London*, vol. XVI, p. 228, 1875).

Ce serait ici le moment de parler de l'action hémostatique du fer. Mais on sait bien peu de chose de cette action du fer administré à l'intérieur. Nous verrons plus tard son action hémostatique dans les applications chirurgicales du perchlorure de fer.

Avant de quitter la question du fer dans les anémies accidentelles, rappelons quelques expériences intéressantes de Foa, Caselli, Vachetta.

Foa, Vachetta injectent dans le péritoine d'un chien anémié par des hémorrhagies expérimentales une solution au 100e de citrate de fer ammoniacal (Foa) ou une solution à 2 grammes d'albuminate de fer citro-ammonia cal dissous dans 5 centimètres cubes d'eau (Vachetta). Résultat : Tolérance et point de péritonite ; absorption rapide ; augmentation des globules rouges, mais surtout augmentation de l'hémoglobine du sang ; traces de fer dans l'urine après vingt-qutre heures (FOA, *Iniezioni di sali ferro nella cavita peritonea degli animali et dell' uomo.* in *Giorn. della R. Acad. di med. di Torino*, juin 1881. — VACHETTA, anal. dans *Bull. de thérap.*, t. CIV, p. 519, 1883).

Ces résultats sont très curieux. Ils confirment que le fer est un hématinique puissant, et laissent espérer que peut-être un jour la science trouvera-t-elle là un moyen préférable à la transfusion dans l'anémie aiguë, et même l'anémie chronique.

Le professeur Caselli (de Reggio) tenta d'ailleurs l'expérience sur l'homme. Chez un homme anémié, Caselli injecta dans le péritoine 50 grammes d'une solution de citrate de fer à 2 p. 100. Quelques douleurs de ventre et une légère augmentation de la température suivirent cette injection (38°,7). Au bout d'un mois, le degré citométrique s'était élevé de 330° à 200°, la proportion de l'hémoglobine de 33, 3 à 55, et le sujet avait gagné 7 kilogrammes. Le professeur Caselli se demande si dès lors les injections de fer dans le péritoine ne seraient pas autorisées dans le cas d'anémie grave accidentelle.

Sans nous dissimuler qu'il serait puéril de bâtir sur de semblables faits, nous n'avons point voulu passer cependant sans les signaler. L'avenir viendra sans doute nous édifier sur leur valeur.

ANÉMIES SYMPTOMATIQUES. — 1° *Maladies hémorrhagifères. Purpura. Scorbut. Hémophilie.* — Dans ces affections, l'anémie, ou plutôt l'hypoglobulie, n'est plus un fait essentiel ; elle est consécutive à une maladie qui tient sous sa dépendance les pertes de sang.

C'est donc à celle-là qu'il faut s'adresser et non point à la perte sanguine, qui n'est qu'un phénomène secondaire. Le fer, administré dans ces conditions, n'agit donc qu'à titre d'hémostatique. Mais comment cette

action hémostatique du perchlorure de fer est-elle possible dans les affections hémorrhagipares, scorbut, purpura, hémophilie, variole hémorrhagique, etc. ? Rend-il le sang moins diffluent et plus plastique, comme on l'a cru ? Le perchlorure de fer, qui a été administré dans ces conditions avec avantage, de l'aveu de nombreux observateurs, n'est pas aussi stable qu'on se l'imagine. Il se réduit au contact des matières organiques. Sans doute, les sels ferriques, et le perchlorure de fer en particulier, coagule l'albumine et le sang avec une rapidité remarquable. Mais comme le perchlorure se transforme en protochlorure dans l'estomac, et que ce n'est qu'à cet état qu'il entre dans le sang (voy. plus haut), il s'ensuit que l'action coagulante du perchlorure ne peut plus être invoquée pour expliquer son action dans les diathèses hémorrhagipares ou les hémorrhagies accidentelles.

Dans ces circonstances donc, si le fer est administré, il semble qu'il ne puisse jouer un rôle hématogène lorsque la réparation sanguine est languissante. Comme tel, son indication est reportée au moment de la convalescence.

Les recherches récentes du docteur Cervello cependant, pourraient jeter quelque jour sur cette action hémostatique du perchlorure de fer.

L'auteur, se servant des appareils de Mosso (de Turin) pour l'étude des fonctions du cœur et des vaisseaux, est arrivé aux résultats suivants :

Sous l'action du perchlorure de fer ou du protochlorure (c'est tout un puisque le perchlorure est absorbé à ce dernier état), le cœur a des battements moins forts et plus lents; dans les vaisseaux sanguins, il y a une forte constriction qui s'établit avec plus de vraisemblance dans les capillaires que dans les vaisseaux d'un calibre plus fort; c'est pourquoi les caractères du pouls restent quasi les mêmes, alors que le calibre des vaisseaux sanguins diminue notablement. La pression sanguine augmente d'une façon à peine sensible. Par suite de ces modifications rapides dans l'appareil circulatoire, le sang rencontre une résistance plus grande à se mouvoir dans les capillaires et son cours se ralentit : il s'ensuit que des vaisseaux ouverts il sortira, dans le même laps de temps, une quantité sensiblement moindre de sang et que la formation d'un caillot sur les points saignants sera d'autant plus facile (Cervello, *Arch. it. per le sc. med.*, vol. IV, n° 17, 1881, et *Bull. de thérap.*, t. CI, p. 143, 1881).

2° *Anémie des convalescents. Anémie d'inanition. Anémie d'intoxication.* — Dans l'anémie des convalescences de maladies graves (fièvre typhoïde, variole, diphthérie, etc.) la réparation de l'hémoglobine s'effectue bien en général sans fer administré comme agent thérapeutique. L'alimentation suffit à fournir le fer nécessaire à la reconstitution globulaire. Les ferrugineux cependant peuvent encore trouver là leur indication. La maladie a-t-elle frappé une personne bien portante ordinairement, elle laisse intact après elle le pouvoir de sanguification de l'organisme. A-t-elle frappé, au contraire, une chlorotique, la maladie laisse à sa suite un sang plus pauvre et plus altéré encore qu'avant; une convalescence traînante et difficile s'ensuit, qui réclame l'usage du fer.

Il en est de même dans l'anémie par intoxication par l'oxyde de carbone, soit aiguë, soit chronique, dans l'*anémie des cuisiniers*, comme on a pu l'appeler. Cela va de soi. L'oxyde de carbone, comme nous l'a appris Cl. Bernard, altère l'hémoglobine; il la réduit et la rend impropre à la nutrition. Si donc l'oxyde de carbone est journellement absorbé à petites doses, il peut provoquer l'éclosion d'une anémie lente par destruction d'une certaine proportion d'hémoglobine qui dès lors est perdue pour les échanges organiques. Le fer étant apte à activer cette rénovation hémoglobique, on conçoit que le fer puisse être utile dans ces affections. Il peut également rendre des services dans les empoisonnements chroniques par le plomb, le mercure, etc., quand préalablement on a employé les agents éliminateurs ordinaires, purgatifs, iodure de potassium. Dans ces conditions, il peut diminuer la longueur de la convalescence.

3° *Anémies diathésiques.* — Dans les anémies secondaires symptomatiques d'une affection générale (cancer, tuberculose, syphilis, cachexies cardiaque, rénale, paludéenne, etc.), le traitement par le fer n'occupe qu'une place accessoire. Cependant, même dans ces cas, il ressort des observations de Malassez et de Hayem que le fer n'est peut-être pas inutile.

Ces affections s'accompagnent, en général, d'une anémie profonde, dans laquelle les éléments globulaires sont plus grands qu'à l'état normal, mais dans lesquelles aussi le nombre de ces éléments diminue au fur et à mesure de la marche envahissante de la maladie. Donne-t-on le fer, son action est néanmoins manifeste. Le globule se charge de matière colorante. Celle-ci peut égaler ce qu'elle est à l'état normal, elle peut même dépasser la charge normale dans les gros globules. Malgré cela, la maladie ne peut être enrayée. Les globules continuent à diminuer et... la mort termine la scène (Voy. Hayem, *Sur l'action du fer dans d'anémie*. Acad. des sciences, nov. 1876).

Gubler et Renaut donnent par exemple le tableau suivant de la grosseur des globules et de leur charge en hémoglobine dans la chlorose et le cancer, dans leur intéressant article du *Dictionnaire encyclopédique les sciences médicales*.

	Richesse en hémoglobine		Diamètre	
	Absolue.	Relative.	Absolu.	Relatif.
	μ gr.		μμ gr.	
Cancer..	13.00	0.43	6.64	0.87
Chlorose......	22.17	0.75	8.29	1.09
État normal...	30.00	1.00	7.60	1.00

Si on prend à côté de ce tableau la dimension des globules avec grossissement de 1/1000, le grossissement devient plus frappant. « Dans le cancer, le diamètre et l'hémoglobine diminuent à la fois, mais le diamètre décroît en proportion beaucoup moins que la richesse ou charge en hémoglobine; on est mené à déduire conséquemment que la substance globulaire est ici altérée dans sa qualité, car à volume égal, elle renferme moins d'hémoglobine que normalement. Dans la chlorose, l'altération *matérielle* de la substance globulaire est si évidente, que le volume de cette substance croît, tandis que décroît son titre en hémoglobine » (Gubler et Renaut).

En somme, si le fer est capable de guérir l'anémie primitive, il n'est qu'un palliatif dans l'anémie secondaire.

« Dans tous les états pathologiques, dit le professeur Hayem, qui se compliquent d'aglobulie, le fer tend à produire les mêmes effets que dans les anémies primitives. Néanmoins, comme le plus souvent il ne peut en rien modifier l'évolution de la maladie principale, la lésion hématique se reproduit sans cesse. Il pourra cependant être utile en soutenant l'organisme dans cette lutte constante et en atténuant une des plus fâcheuses conséquences de la maladie (dyspepsie, tuberculose, cancer, intoxications chroniques, etc). »

Cette opinion de Hayem est partagée par de nombreux auteurs. Il est une maladie chronique cependant, dans laquelle l'usage de la médication martiale est encore très controversé. Nous voulons parler de la *phthisie pulmonaire*.

Doit-on donner le fer dans la phthisie?

Morton donnait le fer aux phthisiques lorsqu'il n'y avait, ni fièvre, ni tendance aux hémorrhagies. Il pensait ainsi leur prolonger l'existence. Ainsi pensent Cotton (de Brompton), Gallard, en France. Gallard conseille vivement les préparations ferrugineuses et spécialement les eaux ferrugineuses gazeuses dans la phthisie. Il prétend ainsi que rarement l'anémie des tuberculeux du début ou même de la période avancée n'est pas amendée et la vie prolongée.

Voici les pilules que conseille Gallard :

Carbonate de fer..... ..	} ââ.......	5	grammes.
Extrait mou de quinquina.			
Extrait gommeux d'opium.............		0.25	—

F. S. A. 50 pilules. Quatre par jour, au commencement de chaque principal repas (Gallard, *Union médicale*, 29 septembre 1874, p. 181).

Telle n'était point l'opinion de Louis; telle n'était point non plus l'opinion de Trousseau, bien qu'on ait souvent travesti à ce sujet la pensée de ce grand médecin.

En effet, si Trousseau a banni les ferrugineux chez les chlorotiques (fausse chlorose) suspectes du côté de la poitrine; s'il n'en veut pas dans la première période de cette maladie quand il y a tendance à la fièvre, à l'éréthisme et à la congestion; s'il réprouve le fer dans cette anémie qui est « une condition favorable au maintien de l'affection tuberculeuse à l'état latent », il n'a point exclu systématiquement les ferrugineux du traitement de la phthisie pulmonaire. C'est ainsi qu'il admet très bien leur usage quand les malades ont été plongés dans l'épuisement et la cachexie par des hémoptysies répétées, une expectoration et des sueurs abondantes; c'est ainsi qu'il n'est pas rare de voir le fer réussir chez les lymphatiques et les strumeux portant des tubercules dans les ganglions mésentériques et les poumons (Trousseau et Pidoux, *Thérap.*, 8e éd., p. 25, 1870 et Trousseau, *Clin. de l'Hôtel-Dieu*, t. III, p. 492, Paris 1865). Pidoux également ne veut point du fer dans la première période de la phthisie s'il y a congestion et phlogose; il consent à son usage dans les deuxième et troisième périodes pour combattre l'anémie lorsque les phénomènes d'éréthisme et de congestion n'existent plus. La pratique de Nothnagel et Rossbach (*Thérap.*, p. 135) conduisent ces auteurs à une appréciation analogue. Les personnes « à peau délicate, sujettes aux épistaxis, présentant l'habitus tuberculeux, disent-ils, ne devront pas non plus être soumises au traitement par le fer. Leur pâleur habituelle est souvent une cause d'erreur : on croit avoir affaire à la chlorose (fausse chlorose de Trousseau), surtout s'il s'agit d'une jeune fille; mais, en examinant attentivement les sommets des poumons, on découvre l'existence d'une infiltration commençante. Si l'on institue alors un traitement par les ferrugineux, on verra souvent le malade reprendre ses forces, de l'appétit, ses joues se colorer; mais tout d'un coup une hémoptysi eéclatera et la phthisie entrera dans une voie de progrès. » C'est à peu près les paroles textuelles de Trousseau et Pidoux (*loc. cit.*, p. 26) que les auteurs allemands se gardent bien de citer.

Il résulte de cela, que si le fer peut être nuisible dans la tuberculose pulmonaire, il peut aussi y être utile pour ralentir le travail de consomption. C'est donc une affaire de discernement de la part du praticien. Ne l'oublions jamais, derrière la maladie, il y a le malade; on a même pu dire, et non sans raison, il n'y a point de maladies, il n'y a que des malades.

Que penser du fer dans les cachexies cardiaques?

On a beaucoup vanté le fer dans le traitement des affections organiques du cœur. Scott Alison, Jones entr'autres l'ont vivement recommandé. Malgré l'autorité de ces auteurs, dit Dujardin-Beaumetz, nous craignons qu'il n'y ait eu erreur commise, et que si les préparations martiales ont amené la guérison des troubles cardiaques, il ne se soit pas agi de lésions valvulaires proprement dites, mais de troubles anémiques. Aussi, même comme élément tonique, en présence des congestions que provoquent souvent les préparations ferrugineuses, sommes-nous plutôt portés à les proscrire qu'à les ordonner, même si l'affection mitrale est accompagnée d'anémie. Nous leur préférons de beaucoup le quinquina et surtout les préparations arsénicales (Dujardin-Beaumetz.) (Scott Alison, *De l'emploi des ferrugineux dans le traitement des affections organiques du cœur* in *Bull. de thér.*, t. XLI, p. 625, 1851. — Dujardin-Beaumetz, *Clin. thér.*, t. I, p. 29, 1880. Voyez aussi : Potain, art. Anémie, du *Dict. encyclop. des sc. méd.*, t. IV, 1867. — Parrot (*ibid*,) art. Chlorose, t. XVI, 1876. — Lorain, *Nouv. Dict. de méd. et de chir. pratiques*, art. Chlorose, t. VII, 1867. — Hirtz, (*ibid*) t. XIV, art. Fer, 1871. — Bordier, *Dict. encyclop. des sc. méd.*, art. Fer, t. I, 4e série, 1877. — Guersant, *Dict. de méd. en 20 vol.*, art. Fer, t. XIII, 1836. — Mérat et Delens, *Dict. de mat. méd. et de thérap.*, art. Fer, t. III, 1831, et Supplément 1846). — E. Hœckel, *Hist. méd. et pharm. des principaux agents médicamenteux introduits en thérap. depuis ces dix dernières années*, Bruxelles, 1874. — Jolly, *Contrib. à la médication ferrugineuse*, in *France méd.* n° 18, 138. — John Lucas, *Les préparations ferrugineuses dans les affections spécifiques* in *The Lancet*, 14 octobre 1876, p. 552. — (Grainger Stewart, *Guérison de l'anémie cardiaque* (lésion aortique), *par l'usage de la teinture de perchlorure de fer* (20 à 100 gouttes) *associée au chlorure d'ammonium* (0,03 par goutte de perchlorure) in *The Practitioner*, 1879).

Enfin, c'est pour avoir confondu le symptôme et la cause qu'on est arrivé à conseiller le fer comme remède spécifique dans une foule de maladies où il ne combat plus au moins avantageusement que le symptôme anémie. Ainsi on l'a donné comme agent curateur de l'*asthme* (Bataille, de Versailles), de l'*amaurose* (Blaud, de Beaucaire), de la *coqueluche* (Heymann,

Ghisholme), de la *stérilité* (Blaud), de la *dysménorrhée*, de la *ménorrhagie*, des *spasmes hystériques*, etc., mais il n'est pas besoin de dire que s'il guérit la dysménorrhée, la stérilité, etc., ce sont là des symptômes de la chlorose. Le fer agit en guérissant le mal dans sa racine. Il est naturel dès lors que ses symptômes disparaissent. C'est ainsi que ce métal a été donné encore comme un remède des *névralgies*. Sur vingt chlorotiques, dit Trousseau, dix-neuf peut-être ont des névralgies, névralgies intercostales, temporales, lombo-abdominales, gastralgie, etc., dont le caractère le plus essentiel est l'inconstance et l'ambulance, si on peut s'exprimer ainsi. On conçoit dès lors qu'on guérisse des chlorotiques, des anémiques, de douleurs névralgiques errantes. Mais la preuve qu'il faut donner à la maladie générale qui tient sous son empire les névralgies diverses dont nous venons de parler, le temps de se modifier, c'est que le fer ne réussit dans ces conditions qu'au bout d'un certain temps, quinze, trente jours. Donnez-vous le fer au contraire à une femme en bonne santé affectée de névralgies, à un homme vigoureux, vous ne réussirez point, heureux encore si vous n'aggravez pas le mal. Si les Anglais ont si bien réussi dans les névralgies avec le sous-carbonate de fer; si Hutchinson dit avoir observé près de deux cents cas de névralgie temporo-faciale guéris par cette méthode (2 à 4 grammes de sous-carbonate de fer dans du miel, trois fois par jour), si Wittke a également bien réussi dans des cas analogues, nous doutons fort que ces névralgies aient été indépendantes de la chlorose. Trousseau expérimentant la méthode d'Hutchison l'a trouvée, en effet, absolument insuffisante dans les névralgies *a frigore*, dans les *névralgies congestives* indépendantes de l'état d'anémie ou de chlorose. (B. Hutchinson, *Cases of neuralgia spasmodica*, London 1812. — Hufeland, *Journal*, t. IV, 1828).

Les martiaux associés à l'iode doivent trouver leur emploi dans la *scrofule*. Ils en combattent avantageusement l'anémie. Heine (de Berlin) a cité deux faits de *glycosurie* des enfants guéris par le fer. Nous ne nous expliquons pas son action dans ces conditions. Dans la *fièvre intermittente*, à peine avons-nous besoin de dire que le fer ne combat que la cachexie comme il combat la cachexie cancéreuse, la cachexie cardiaque, les hydropisies cachectiques. Si Sydenham, Stoll et Bretonneau ont trouvé dans les ferrugineux d'utiles adjuvants au quinquina, il ne faut pas aller jusqu'à en faire un fébrifuge à l'exemple de Marc, Martin et d'Autier (Marc, *Journ. gén. de méd.*, 1810. — Martin, *Bull. de la Soc. méd. d'émul.*, août 1811). Bretonneau et Barbier (d'Amiens) ont bien montré que c'était là une pure vue de l'esprit.

Si le fer guérit l'*aménorrhée*, si d'autre part il guérit la *ménorrhagie*, ce qui semble paradoxal, c'est qu'il guérit la chlorose qui, si souvent, tient ces états sous sa dépendance. C'est également en combattant l'anémie qu'il a pu être avantageux dans la *leucorrhée*, la *blennorrhée*, la *bronchorrhée*, etc.

Il n'a été question ici que des *indications du fer considéré en lui-même;* nous allons aborder les différents composés ferrugineux et leurs applications thérapeutiques spéciales. — Nous verrons à ce propos l'emploi du fer dans l'*usage externe* et comme *contre-poison*.

XII. **Préparations ferrugineuses, choix, mode d'administration et doses des ferrugineux.** — La matière médicale est luxueusement fournie en martiaux, trop luxueusement même, puisque, comme Merat et Delens le disent fort bien, à la dose près, le choix du médicament ferrugineux importe peu. Nous avons vu en effet, que les préparations insolubles de fer, les meilleures en somme, se transformaient toutes dans l'estomac, à part le phosphate de fer, en protochlorure ferreux, état chimique dans lequel elles étaient absorbées.

Quoi qu'il en soit, la première chose à chercher dans la chlorose et l'anémie, c'est de faire absorber aux malades, sous de petites masses, la plus grande quantité possible de substance métallique. Plus la préparation sous le même poids renfermera de métal, meilleure elle sera donc. A ce titre le fer métallique est préférable aux oxydes, ceux-ci aux sels, etc. Gubler classe ainsi les préparations d'après leur force en métal :

1 gramme de fer réduit renferme 1 gramme de fer métallique; l'oxyde noir en contient 72 p. 100; le peroxyde calciné (colcothar, safran de Mars astringent, sesquioxyde anhydre) 69 p. 100; le safran de Mars apéritif desséché 51 p. 100; le carbonate de fer 47 p. 100; le tartrate ferrico-potassique 24 p. 100; le lactate 19 p. 100; l'iodure 18 p. 100. D'autre part, la facilité d'absorption dans l'estomac d'une préparation devra nécessairement lui faire attribuer la valeur maximum. Quévenne a dressé à ce sujet le tableau suivant :

Quantités absorbées pour 50 centigrammes de chaque substance soumise à l'action de 100 grammes de suc gastrique :

Fer réduit	0.0512
Limaille	0.0357
Oxyde noir (éthiops martial)	0.0326
Bicarbonate de fer	0.0250
Lactate de fer	0.0208
Tartrate de potasse et de fer	0.0110
Safran de Mars	0.0080

Mais s'il est utile de se renseigner sur la proportion de fer qui sera absorbée dans l'administration d'une préparation donnée, il ne l'est pas moins de s'inquiéter des effets locaux du fer sur les premières voies. Le fer se dissout dans le suc gastrique *acide*. C'est là un caractère à retenir, car comme Leven l'a montré, le suc gastrique des dyspeptiques n'est pas toujours acide (Leven, *Soc. de biologie*, février et mars 1874). On conçoit donc que les ferrugineux n'aient aucun succès dans certains états anémiques accompagnés de dyspepsie de ce genre. Dans ce cas, à l'exemple de Trousseau, il est indiqué d'ajouter aux ferrugineux de l'acide chlorhydrique dilué.

Si donc le fer ne se dissout que dans un milieu acide, le fer insoluble du moins, lorsqu'on voudra éviter toute action astringente et styptique sur les premières voies, on s'adressera aux préparations insolubles. Veut-on obtenir au contraire en même temps qu'une action analeptique, une action astringente, on aura recours de préférence aux préparations solubles.

Préparations insolubles : Fer métallique : limaille, fer réduit par l'hydrogène. *Oxydes :* protoxyde de fer, magnétique ou éthiops martial, peroxyde ou safran de Mars. *Sels :* sous-carbonate de fer, protocarbonate, pyrophosphate, sulfure.

Préparations solubles : Sels à acides minéraux : sulfate ferreux ou couperose verte, sulfate ferrique, perchlorure, protochlorure, iodure ferreux. *Sels à acides végétaux :* acétate ferrique, lactate, citrate ferreux, citrate ferroso-ferrique, citrate de fer ammoniacal, tar-

trate ferrico-potassique, tannate de fer, valérianate de fer (Martin).

La préparation la plus tonique est le fer métallique. Mais à la tête des préparations martiales sont les eaux ferrugineuses (Sydenham). Gubler les classe comme suit d'après leur valeur : 1° eaux salino-martiales gazeuses; 2° eaux martiales gazeuses; 3° eaux ferrugineuses non gazeuses.

Les dernières sont riches en fer, mais l'absence d'acide carbonique les rend indigestes, telles sont celles de Labauche, Candé (Maine-et-Loire), Aumale (Algérie), Sainte-Quitterié (de Tarascon), Lac-Villers, Saint-Dizier (Haute-Marne), Château-Gontier (Mayenne), Forges (Seine-Inférieure), Gournay (Seine-Inférieure), Provins (Seine-et-Marne), Cambo, etc.

Les secondes, chargées d'acide carbonique se rencontrent à Pyrmont (Westphalie), Griesbach (duché de Bade), Spa (Belgique), Orezza (Corse), Bussang (Vosges), Contrexéville (Vosges), au Mont-Dore (Puy-de-Dôme), etc.

Les meilleures sont celles que Gubler a appelé *lymphes minérales* : Vic-en-Carladès, Châteauneuf, Saint-Nectaire.

L'eau d'Orezza (Corse) renferme plus de 12 centigrammes de carbonate de fer par litre. Elle est d'une grande valeur (Gubler). Saint-Nectaire (source rouge) a réussi entre les mains de Gubler à restaurer des chlorotiques que les autres moyens de traitement n'avaient pas réussi à fortifier.

Un certain état de dyspepsie pourra faire préférer les eaux de Neyrac, de Vichy (source Mesdames), de Marienbad (Allemagne), à la fois alcalines et ferrugineuses. Dans la chlorose torpide, Gubler a recommandé l'association de la thermalité avec quelques principes sulfurés : Luchon (galerie sud), Sylvanès (Aveyron). S'il y a tendance à la métrorrhagie, il conseille les eaux contenant des sulfates de fer associés au sulfate d'alumine afin d'obtenir un effet astringent : Galtier, Crausac, sources Dominique et Saint-Louis de Vals.

Enfin, on peut chercher à associer le fer au manganèse. On choisira dès lors les eaux de Candé, Casteljaloux, Luxeuil et Provins.

C'est pour imiter ces associations naturelles que beaucoup de médecins associent différents autres principes aux préparations ferrugineuses. C'est ainsi que Robert Barnes, commence la médication ferrugineuse chez les femmes anémiques par l'usage des eaux alcalines. Nous verrons un peu plus loin que l'on fait bien d'autres associations pharmaceutiques.

Limaille de fer et fer réduit.— Comme nous l'avons dit plus haut, c'est cette préparation qui, d'après Quévenne, donne le maximum d'absorption. On doit rechercher le fer porphyrisé qui a le titre le plus élevé en fer. C'est le moins impur (Voy. CARLES, *Sur la pureté des fers réduits*. in *Journ. de chim. et de pharm.*, 1874, et *Bull. de thérap.*, t. LXXXVII, p. 526, 1874.) Ce corps n'est dissous que par le suc gastrique acide, d'où l'indication de le donner au moment des repas. Dans sa décomposition, il donne lieu à un dégagement d'hydrogène. Celui-ci se combinant au soufre des matières albuminoïdes alimentaires ou à un peu de sulfure de fer que contient presque toujours le fer réduit, donne souvent lieu à des renvois nidoreux.

Sydenham tenait le fer porphyrisé en grande estime. Trousseau également. Doses : 0gr,10 à 0gr,20 à chacun des principaux repas.

Fer dialysé. — On a préconisé ce corps. D'après Bouchardat et Personne, il ne serait pas absorbé (BOUCHARDAT, *Bull. de thérap.*, t. XCIX, p. 59. — PERSONNE *Acad. de méd.*, 19 août 1879).

Oxydes. — L'oxyde noir ou magnétique (éthiops martial), l'oxyde hydraté ou rouille (safran de Mars apéritif), sont de bonnes préparations. Comme le fer porphyrisé et le fer réduit par l'hydrogène, ce sont des préparations insolubles dénuées par conséquent d'astringence sur les premières voies. Doses : 0gr,50 à 1 gramme *pro die.*

Le *peroxyde de fer hydraté* a surtout été recommandé dans l'empoisonnement par l'acide arsénieux, les arsénites et arséniates, et pour neutraliser ces poisons dans le tube digestif. Il se prépare extemporairement en versant de l'ammoniaque liquide dans une solution de perchlorure de fer; on lave rapidement le précipité rougeâtre qui se forme et on l'administre aussi vite que possible aux doses de deux ou trois cuillerées à bouche pour le moins.

Le *sirop de peroxyde de fer* soluble se donne à la dose de 30 grammes *pro die.* Cette quantité renferme 0gr,30 de fer.

Sels. — Bouchardat regarde les préparations de protoxyde comme les plus efficaces. Il croit que les sels au maximum sont d'un emploi thérapeutique bien moins efficace. Il préfère le fer Quévenne ou un composé à acide organique (*Bull. de thérap.*, t. XCIV, p. 54). Le chlorure de fer est cependant fort usité en Angleterre, et nous avons vu qu'en somme, c'est à cet état que sont absorbés les composés insolubles de fer. Depuis Willis, le sulfate de fer a été également fort usité.

Carbonate de fer. — Ce sel de fer est un bon médicament reconstituant. Pour se dissoudre, il exige toujours l'intervention d'un acide; mais son propre acide une fois mis en liberté vient exciter la muqueuse de l'estomac activer la sécrétion du suc gastrique et favoriser ainsi et l'absorption du fer et la digestion. Doses : 0gr,10 à 0gr,50.

On a également conseillé ce sel comme contrepoison de l'arsenic. Leale, en l'administrant à la dose de deux onces dans un grand verre d'eau, dans quatre cas de ce genre obtint la guérison (CH. A. LEALE, *The American Journ. of Med. Sc.*, janv. 1880.)

D'après des observations prises dans les services de Vidal et Ledentu à Saint-Louis, le docteur Maison a pu considérer la poudre de sous-carbonate de fer comme un des meilleurs topiques dans les ulcérations, même les ulcérations de nature syphilitique (MAISON, Thèse de Paris, 1882).

Pour conserver le carbonate de fer on l'a associé au sucre. Ce sucro-carbonate de fer est la base de la *poudre de Tanret*, des *pastilles de Dauvergne*, des *pilules de Blaud* et de *Vallet* (TANRET, *Bull. de thérap.* t. CI, p. 316-317, 1881). — DAUVERGNE (*Bull. de thérap.* t. CI, p. 272, 1881).

Chaque pilule de Vallet renferme 0gr,05 de carbonate de fer, 2 à 10 par jour. Pilules de Blaud : 2 à 10 *pro die.*

Lactate de fer.— Bonne préparation fort employée par Andral, Bouillaut, Beau, Rayer. Doses : 0gr,10 à 0gr,60. Les *dragées de Gélis et Conté* en contiennent chacune 0gr,05.

Tartrates de fer. Mehu a obtenu un *prototartrate de fer* facile à conserver et à administrer. Le *tartrate de protoxyde de fer* entre dans les *boules de Mars* et dans les *boules de Nancy*, fort employées autrefois aux doses de 0gr,20-0gr,30. Le tartrate ferrico-potassique est recommandé par Mialhe. Doses : 0gr,15 à 0gr,25 pris dans

un peu d'eau gazeuse. Huchard formule les pilules suivantes dans la chloro-anémie :

Tartrate ferrico-potassique		10 grammes.
Extrait de quinquina		10 —
Glycérine	⎫ ãã	Q. s.
Huile essentielle d'anis.	⎭	

F. S. A. 100 pilules, 2 à chaque repas.

S'il y a anorexie et tendance à la constipation, Huchard modifie ainsi sa formule :

Tartrate ferrico-potassique		10 grammes.
Extrait de quinquina		5 —
— de rhubarbe		5 —
— de noix vomique	0.25 à	0.50 centigr.
Glycérine	⎫ ãã	Q. s.
Huile essentielle d'anis.	⎭	

Pour 100 pilules, 2 à chaque repas.

Y a-t-il gastralgie :

Tartrate ferrico-potassique		10 grammes.
Extrait de gentiane		8 —
— de noix vomique		0.25
— thébaïque		0.26
Glycérine	⎫ ãã	Q. S.
Huile essentielle d'anis.	⎭	

Pour 100 pilules, 2 à chaque repas.

Y a-t-il aménorrhée :

Tartrate ferrico-potassique	10 grammes.
Extrait d'armoise	4 —
— d'absinthe	4 —
Poudre d'aloès socotrin	2 —
Huile essentielle d'anis	Q. s.

F. 100 pilules, 2 à chaque repas.

Enfin, y a-t-il ménorrhagie :

Tartrate ferrico-potassique	10 grammes.
Ergotine	10 —
Huile essentielle d'anis	Q. s.

Pour 100 pilules.

(Huchard, *Journ. de méd. et de chir. pratiques*, 1881. — Voyez aussi : Vincenzo Cozzolino. *Contribution aux applications thérapeutiques du tartrate ferrico-potassique* in *Il Morgagni*, nos 2 et 3, 1877).

Acétate de fer. — Ce serait là une des meilleures préparations martiales, d'après Robert Barnes. Le sous-acétate a été employé sous forme de douches locales dans les affections de l'utérus.

Citrate de fer. — Le citrate de fer ammoniacal est une préparation fort usitée en Angleterre. Doses : 0gr,10 à 0gr,50, Oulmont le fait prendre dans l'eau de Saint-Galmier, Créquy dans l'eau de Seltz (2 grammes par bouteille) (Martenson, *Petersburg med. Wochens.* no 22, 1876).

Oxalate de fer. — Cette préparation a été recommandée par Girard en 1873. Elle jouit de propriétés un peu laxatives, dues d'après Hœckel, à ce qu'il se formerait dans l'estomac un oxalate acide, et dans l'intestin un oxalate de soude.

Benzoate de fer. — Rarement employé. On l'a associé à l'huile de foie morue. Par l'acide benzoïque qu'il renferme il pourrait être prescrit de préférence dans l'anémie compliquant la diathèse urique.

Protochlorure de fer. — Bien différent du perchlorure, ce sel ne coagule pas l'albumine et ne précipite pas le suc gastrique. Considérant que les sels insolubles de fer sont absorbés à cet état chimique dans l'estomac, Rabuteau a vivement recommandé le fer à cet état. Comme il passe rapidement à l'état de perchlorure, il ne peut être délivré en nature. C'est pourquoi Rabuteau l'a associé au sucre et au sirop alcoolisé, substances qui empêchent sa réduction (dragées et élixir). Doses : 4 à 6 dragées ou cuillerées à bouche d'élixir par jour. Chaque dragée ou cuillerée d'élixir contient 0,025 de protochlorure de fer.

Sulfure de fer. — Biett, Cazenave, Bouchardat, Sandras l'ont employé avec succès dans la scrofule. Doses : 0,20 à 0,50. Il a l'inconvénient de laisser dégager de l'hydrogène sulfuré par sa décomposition dans l'estomac (en acide sulfhydrique et en oxyde de fer).

Hydraté il a été employé dans les empoisonnements par le plomb (Sandras); par l'antimoine, l'argent, le mercure et l'arsenic surtout (Mialhe); par le sublimé corrosif (Orfila).

Phosphates de fer. — Le phosphate de fer, les pyrophosphates de fer, citro-ammoniacal, de fer et de soude outre leur action hématinique, ont très probablement par le phosphore qu'ils renferment une action reconstituante sur le système nerveux. Venables l'a recommandé dans le diabète, Frank et Scobelt dans le rachitisme, Carmichaël dans le cancer. Doses : 0,50 à 1 gramme et 2 *pro die*. J. Pelletan a rapporté un cas où le pyrophosphate de fer (sirop de Leras) lui a donné un beau succès (*Tribune médicale*, p. 479, 1882). (Martenson, *Du phosphate de fer combiné avec le citrate de soude.* in *Pharm. Zeitschr. für Russland*, no 10, 1876, et *Allgemeine med. centr. Zeitung*, no 15, 1876). On a également conseillé l'hypophosphite de fer sous forme de sirop (2 à 3 cuillerées par jour) (Churchill), l'élixir au chlorhydro-phosphate de fer (Barberon) (20 grammes contiennent 0,10 de chlorhydro-phosphate de fer pur).

Pour Paquelin (*Du rôle physiologique des phosphates. Journ. de thér. de Gubler*, p. 728-736, t. IV, 1877), le phosphate de fer est à la fois la source naturelle première où le végétal puise l'acide phosphorique qui lui est nécessaire et comme constituant, et comme stimulant fonctionnel et la source alimentaire principale qui fournit l'acide phosphorique aux divers besoins de l'organisme animal. Le phosphate de fer, c'est le grand pourvoyeur d'acide phosphorique. C'est lui qui donne lieu dans l'organisme animal à la naissance de phosphate de soude (l'acide phosphorique du phosphate de fer peu stable se combinant à la soude de chlorure de sodium), sel grâce auquel le sang est alcalin, fait indispensable au maintien à l'état liquide des albumines et à la vie des hématies. C'est dire toute l'importance du phosphate de fer.

Iodure de fer. — C'est une des préparations ferrugineuses les plus employées. Il est spécialement recommandé dans le cas de scrofulose, de cachexie syphilitique, de cachexie palustre avec dégénérescence du foie et de la rate. Binz le recommande surtout chez les enfants scrofuleux. A cause des propriétés irritantes de l'iode, on devra ne pas l'employer chez les anémiques suspects de phthisie pulmonaire.

Très altérable à l'air, on est obligé d'en faire des préparations officinales pour pouvoir le prescrire.

C'est ainsi qu'on en fait des pilules (pilules du Codex, pilules de Blancard), un sirop.

Pilules d'iodure de fer : 4 à 8 par jour. Chacune renferme 0,05 de protoiodure. *Sirop d'iodure de fer :* 2 à

4 cuillerées à bouche *pro die*. Chaque cuillerée renferme environ 0,08 d'iodure de fer.

Iodhydrate de fer et de quinine. — Très recommandé par son auteur Antonio Rescigno di Castelsangiorgio dans la chlorose, l'anémie et toutes les affections scrofuleuses en pilules de 0,10 à 0,30 et en sirop (10 grammes d'iodhydrate pour 400 de sirop de sucre) (*Annali di chimica*, juin, 1874, et *Bull. de thérap.*, t. LXXXVII, p. 284, 1874).

Cyanure ferroso-ferrique ou *Bleu de Prusse.* — Successivement employé comme altérant, fébrifuge et tonique. Zollickoffer, Hasse l'ont regardé comme capable de couper la fièvre intermittente; Kirkoffs et Jansion comme apte à combattre l'épilepsie; Bridges les névralgies faciales (Voy. CYANURES). Doses : 0,20 à 0,30. Peu employé et avec raison.

Arséniate de fer. — Vanté comme tonique altérant. Il semble en effet, à s'en rapporter à sa composition, que son usage ne pourrait être qu'avantageux dans l'anémie palustre. Biett, Duchesne-Duparc l'ont préconisé dans les dartres, le cancer. Les dragées de la source Dominique de Vals (faites avec la boue même de cette source entourée de sucre) ont donné de bons résultats aux docteurs Godefroy, Louis, Lecoconnier, Cayral, Faivre, Briot, dans la chlorose et la dyspepsie, au docteur Wittmann dans la fièvre intermittente rebelle au quinquina, au docteur Berthelot (de Chamborigand), dans l'eczéma (*Progrès médical*, p. 156, 256, 336, 415, 1876-1877).

Bromure de fer. — On a voulu utiliser ce sel espérant joindre ainsi à l'action reconstituante du fer l'action calmante du brome. C'était là une illusion. Il entre en effet trop peu de brome dans ce composé pour que ce métalloïde ait quelque efficacité. Si on veut obtenir l'action simultanée des deux corps, il est préférable d'associer à l'usage du fer, l'emploi du bromure de potassium. Cependant Da Costa (*Practitioner*, sept. 1875), préfère ce remède à tout autre (de 0,06 à 1gr,20 en pilules, sirop ou mieux mélangé à une poudre effervescente) dans la *chorée*. Il réussirait également bien dans l'*incontinence d'urine* chez les enfants.

Salicylate de fer. — D'après J. Walls White, le salycilate de fer semble réunir les propriétés astringentes et reconstituantes du fer avec les propriétés antipyrétiques et antiseptiques de l'acide salicylique. A ce double titre, ce médicament serait à essayer d'un côté dans la septicémie, les affections zymotiques, l'érysipèle, et de l'autre dans l'anémie.

White formule la solution suivante :

Sulfate de fer	1gr20
Salicylate de soude	1.50
Acétate de soude	1.00
Eau	30.00

Chaque gramme contient 0,05 de salicylate de fer. On peut la donner par cuillerée à bouche. L'auteur la conseille en outre, incorporée à la glycérine ou combiné au chlorate de potasse (0,50 pour 30 grammes), dans les aphthes et la diphthérie, soit en gargarisme, soit à l'intérieur (*The Glascow Med. Journ.*, août 1879, p. 110, et *Bull. de thérap.*, p. 430, t. XCVII, 1879).

Albuminate de fer. — On a pensé que le fer se trouvait dans le sang à l'état d'albuminate. Il était dès lors naturel de l'offrir directement sous cet état à l'organisme. Laprade, dans ses expériences, aurait vu que pris sous cette forme, le fer passait en moins grande abondance dans les garde-robes que sous tout autre forme. Il a préparé dès lors une liqueur qui contient 0,05 de sel de fer par cuillerée à bouche (Voyez : PRIESSE D'ILLINGEN, *L'Albuminate de fer soluble.* in *Berlin. klin. Wochens.*, n° 29, p. 420, n° 30, p. 435, 1877). Trieze, (*J. de pharm. d'Alsace-Lorraine*, janv. 1878) a vivement recommandé l'albuminate de fer qui lui a donné d'excellents résultats dans le rachitisme. Vachetta (*Bull. de thérap.*, t. CIV, p. 519, 1883) après ses injections intra-péritonéales d'albuminate de fer citro-ammoniacal chez les chiens (2 gr. dans 5 cent. cubes d'eau), a conclu que ce moyen par sa rapidité, son innocuité et son efficacité reconstituante hématinique, doit être préféré à la transfusion du sang.

Peptonate de fer et d'ammoniaque. — Ce sel a été employé pour injections hypodermiques. La formule préconisée par Jaillet et Quillart renferme 2 milligrammes 1/2 de fer métallique par gramme (valeur de la seringue de Pravaz). On n'a avec ce sel aucune douleur ni phénomène inflammatoire (Voyez la formule de cette solution plus loin : PEPTONATES) (JAILLET et QUILLART, *Bull. de thérap.*, t. CI, p. 536, 1881).

H. Neuss également a préconisé les injections sous-cutanées de fer dans le cas où ce métal provoquait des troubles digestifs. Il s'est arrêté aux préparations diffusibles suivantes : 1° pyrophosphate de fer dissous dans le citrate de soude (solution au 6e), au bout d'une demi-heure le fer apparaît dans les urines; 2° albuminate de fer. Ces injections agissent comme le fer ingéré et n'ont point d'actions fâcheuses sur le tube digestif (H. NEUSS. *Ueber die Benutzung von Eisenpräparaten zu subactanen injectionen* (De l'emploi des préparations ferrugineuses en injections sous-cutanées) in *Zeitsch. f. klin. Med.*, Bd. III, p. I, 1881. Voyez également : HUGUENIN (de Zurich), *Le fer en injections sous-cutanées*, in *Corresp. Bl. f. schweizer Aerzte*, n° 11, p. 314, 1876).

Le peptonate de fer a d'ailleurs été préconisé à l'intérieur, associé à la pepsine et à la diastase (Elixir Hampton), dans le cas où la dyspepsie fermait la porte au médicament martial (Braschet).

Chez une jeune femme chloro-anémique avec aménorrhée, le docteur Jugand obtint également un beau succès avec la liqueur de Laprade (albuminate de fer associé au sirop d'écorce d'oranges amères). Cette jeune femme, qui avait pris des pilules de fer pendant deux ans et sans succès, devint enceinte (*Gaz. des hôp.*, 1883).

Disons enfin qu'on a eu l'idée d'aller chercher le fer dans le sang pour l'administrer aux malades. C'est dans l'espoir de leur rendre le fer qu'ils ont perdu qu'on leur a donné de l'extrait de sang de bœuf et du sang tout chaud et tout fumant (Voy. MAUTHNER, *Bull. de thérap.*, t. XLIX, 426 et l'art. SANG.

Les préparations pharmaceutiques du fer sont innombrables. On a des pastilles, des pilules, des dragées de toutes sortes, des teintures ferrugineuses, un sirop de fer auquel on a ajouté du quinquina, des vins de quinquina ferrugineux (vin d'Ossian Henry, etc.), des saccharures de fer, des granules effervescents, etc.

Nous renvoyons à la PHARMACOLOGIE pour l'étude de ces trop nombreuses et trop souvent uniquement industrielles préparations. Disons seulement que si l'on veut faire du vin ferrugineux, on ne devra employer comme sel de fer que le citrate ammoniacal; c'est le seul moyen d'empêcher le tannin du vin de précipiter le fer. Mais le meilleur procédé encore d'administrer le fer, et de préférence le fer réduit par l'hydrogène, ou un sel soluble

si on le préfère, soit le lactate, est de le faire prendre dans du pain azyme, une cuillerée de soupe, un peu d'eau gazeuse, au commencement des principaux repas.

Une chose non moins importante est de ne pas donner le fer à doses massives. Nous savons qu'il n'en est absorbé qu'une petite quantité quelle que soit la dose que nous employions, une forte dose n'a donc que des inconvénients. Généralement 0,05 à 0,10 à chaque principal repas suffisent amplement.

Ferrugineux hémostatiques. — 1° *Perchlorure de fer.* — Le perchlorure de fer est un agent antihémorrhagique journalier. Introduit dans l'estomac, très dilué, il se transforme en protochlorure. Il agit alors comme les ferrugineux reconstituants.

Une solution un peu concentrée donne lieu à une saveur styptique très accentuée. Elle doit être au moins à 50 p. 100 pour provoquer la contraction vasculaire (Nothnagel et Rossbach). Celle-ci est corrélative de la coagulation sanguine. C'est du moins ce qui ressort des expériences de Rossbach et Rosenstirn sur les vaisseaux du mésentère de la grenouille. Le perchlorure de fer devrait donc son action hémostatique à sa propriété de faire coaguler le sang. Cette action est si puissante qu'une goutte de perchlorure de fer liquide suffit à faire coaguler tout le sang d'un verre à expérience. On s'explique dès lors son action dans l'hémostase chirurgicale.

Cette action coagulante du perchlorure de fer est due à la formation d'albuminates de fer en partie insolubles. C'est à cette même cause qu'est due l'action caustique de ce sel quand on l'applique sur les muqueuses ou les plaies. Introduit dans le tube digestif, le perchlorure de fer donne lieu à une gastro-entérite qui peut être suivie de mort.

Jadis, on pensait que le perchlorure de fer, administré à l'intérieur, pouvait pénétrer à cet état dans la circulation, donner lieu à une plus grande plasticité du sang et resserrer les vaisseaux, d'où son pouvoir d'arrêter les hémorrhagies, métrorrhagies, hématuries, hémoptysies, purpura hemorrhagica, etc. Aujourd'hui, nous savons que le perchlorure de fer donné à une grande dilution, comme on l'administre à l'intérieur ordinairement, n'est pas absorbé à cet état. Il entre dans la circulation à l'état de protochlorure ou d'albuminate soluble, et comme tel n'a que le pouvoir corroborant des ferrugineux généraux. Une solution étendue de perchlorure de fer, même en application directe ne produit point de contraction vasculaire. Une simple réflexion suffit d'ailleurs à repousser les vertus coagulantes du perchlorure de fer administré par la bouche. Si en effet, ce composé pénétrait comme tel dans la circulation, il ne tarderait pas à donner lieu à des coagulations sanguines, thromboses et embolies, qui se sont montrées d'ailleurs parfois accidentellement dans les applications directes de perchlorure de fer dans le cas de plaie. Husemann a cité un cas de ce genre (plaie de la lèvre supérieure) qui donna lieu à un embolus cérébral suivi de mort.

Tous les auteurs n'admettent cependant point comme démontrées les propriétés précédentes. En effet, nous doutons, comme le disent Nothnagel et Rossbach, qu'une solution même faible de perchlorure de fer, ne puisse produire la contraction des petits vaisseaux. En raison seule qu'une semblable solution est encore astringente et styptique, elle doit, comme tous les astringents, donner lieu à un resserrement vasculaire. Nous nous sommes d'ailleurs assurés expérimentalement qu'une semblable solution, contrairement à l'opinion des deux auteurs allemands, resserre énergiquement les vaisseaux sanguins. Versez une solution de perchlorure de fer à $\frac{1}{5}$ sur la membrane interdigitale ou la langue de la grenouille tendue sous le champ du microscope, vous verrez aussitôt manifestement les vaisseaux de ces membranes se rétrécir.

Suivant Rabuteau, le protochlorure ne serait point agent de coagulation du sang. Bien mieux, il empêcherait cette coagulation, en vertu de ce principe que les sels ferreux ne donnent lieu ni à la coagulation de l'albumine, ni à la coagulation du sang, soit dans ou hors les vaisseaux. Or, on sait, dit-il, que les sels ferriques se transforment en sels ferreux au contact des matières organiques, d'où il s'ensuit que le perchlorure ne serait qu'un coagulant, et par cela même antihémorrhagique que momentanément. C'est ainsi que Rabuteau explique les écoulements abondants du sang que l'on observe dans certains cas après l'application du perchlorure de fer. Cette opinion est manifestement en opposition avec les résultats que l'on obtient tous les jours à l'aide du perchlorure de fer dans les hémorrhagies. Nous nous sommes d'ailleurs assurés qu'elle était erronée. Versez du perchlorure de fer liquide dans du sang fraîchement tiré de la veine, ce sang se coagule aussitôt. Versez même de ce liquide sur les vaisseaux de la grenouille, et vous verrez le sang s'arrêter en bloc dans ces vaisseaux au bout d'un instant : il est coagulé (Debierre). Ce n'est que lorsque le perchlorure est en excès qu'il survient ce que dit Rabuteau. Mais il est bien évident que le perchlorure pris par la bouche n'agit pas comme coagulant, n'étant pas absorbé à l'état de perchlorure. Ceci n'est vrai que pour les applications directes (Voy. Nothnagel et Rossbach, *Thérap.*, p. 139-140. — Rabuteau, *Comptes rendus Acad. sc.*, 22 juillet 1872, et *Thérap.*, p. 977-978, 3e éd. 1877).

D'après Gubler (*Comm. du Codex*, p. 515) le perchlorure de fer est caustique à 45° Baumé. A cette concentration il coagule les substances protéiques. Pris à forte dose, il donne lieu à de l'inflammation gastro-intestinale avec formation d'eschares superficielles et brunes. Pris par un sujet à la dose de 45 grammes il a entraîné la mort.

Pris à petites doses, il s'unit aux matières albuminoïdes, d'après Gubler, et pénètre à cet état dans la circulation. Il resserre les vaisseaux et les tissus. Cet effet se fait particulièrement sentir quand le sel ferrique, séparé de l'albumine par un émonctoire dont le produit est exempt de cette substance protéique, retrouve alors toute sa puissance styptique. C'est ce qui expliquerait son efficacité dans certaines affections rénales et la néphrorrhagie en particulier, efficacité très contestée. L'excès de perchlorure de fer absorbé agit comme astringent sur le tube digestif, produit la constipation et colore les selles en noir (Gubler).

Pour Rabuteau, Cervello (de Palerme) et Guestre (Thèse de Paris, 1881) le perchlorure de fer pris par l'estomac, nous l'avons vu, subit au contact des liquides digestifs une réduction qui le transforme en sel ferreux (protochlorure). Il ne saurait donc agir comme styptique et coagulant général.

Le perchlorure de fer n'est le plus souvent employé aujourd'hui que comme *hémostatique*. Il ne convient qu'aux hémorrhagies dans lesquelles l'applica-

tion directe est possible. Son usage interne dans ces conditions ne paraît pas naturelle, puisque n'entrant pas dans la circulation à l'état de perchlorure, il ne peut agir comme tel. Toutefois, dans les hématémèses, les hémorrhagies intestinales, il peut être administré, soit par la bouche, soit en lavement, suivant les cas. Son usage dans l'épistaxis, dans les dilatations variqueuses, les télangiectasies, les anévrysmes, les métrorrhagies, etc., a été souvent répété. Voyons les avantages de cet agent dans la médication interne d'abord.

A. *Usage interne. Maladies infectieuses. Fièvre typhoïde. Variole. Diphthérie.* — Maurin l'a recommandé dans la fièvre typhoïde à titre d'antiseptique. Il en donnait 22 gouttes (solution du Codex) dans 160 grammes de véhicule. On l'a donné contre la diarrhée de la fièvre typhoïde. (L. WALFORD, *Brit. Med. Journ.*, 25 avril 1874, p. 544).

Guipon (de Laon) le donne comme abortif dans la variole à titre d'antivirulent. Voici ses conclusions : « 5° Le perchlorure de fer agit à la manière des abortifs dans la variole déclarée, en exerçant vraisemblablement son influence sur les qualités chimiques du sang, sur le virus qui y est contenu et sur le réseau capillaire de la circulation périphérique ;

» 6° Les résultats obtenus sont : durée et intensité moindres de la maladie ; développement plus faible des pustules ; atténuation ou suppression de la fièvre secondaire ; odeur spécifique moins caractérisée ; stigmates moins visibles ; rareté des complications ; convalescence plus franche et plus rapide ;

» 7° L'action bienfaisante du perchlorure de fer n'a pas paru aller jusqu'à diminuer sensiblement la mortalité...

» 8° Le perchlorure de fer exerce parfois dans la variole une influence dépressive sur le pouls, sur la chaleur, en diminuant rapidement la fièvre...

» 10° Les doses ont varié suivant les malades ; les plus fortes n'ont pas coïncidé avec les cas suivis de mort, mais, au contraire, avec les cas de guérison. » (GUIPON, *Propriétés abortives du perchlorure de fer dans la variole*, Mém. présenté à l'Acad. de méd. 14 avril 1874, et *Bull. de thérap.*, t. LXXXVII, p. 198-212, 1874). Les doses quotidiennes de Guipon ont varié entre 12 et 40 gouttes, et les doses totales, pour toute la durée de la maladie entre 58 gouttes et 556. Les malades observés ont été de 31, dont 6 morts, proportion assez forte.

Le Dr Beaupoil a employé le perchlorure de fer à l'intérieur dans la diphthérie. Il donne d'abord des vomitifs répétés (ipéca, tartre stibié ou du sulfate de cuivre), alimente les malades même malgré eux (par la sonde œsophagienne) et administre le perchlorure aux doses de 3gr,5 et même 10 grammes dans 100 grammes d'eau distillée. Une cuillerée à café toutes les heures ou toutes les deux heures dans de l'eau sucrée (*Soc. méd. d'Indre-et-Loire*, 1876, p. 91, et *Bull. de thérap.*, p. 45-46, t. XCV, 1878).

J.-M. Outanon a également insisté sur les bons effets du perchlorure de fer dans le traitement du croup (*Revista di medicina y cirurgia praticas*, 22 juillet 1878, p. 49). A. Bertheau (Thèse de Paris, n° 168, 18) à l'exemple de Courty (de Montpellier) considère le perchlorure de fer comme le meilleur *modificateur local* des fausses membranes de l'angine diphthéritique. Employé à 30° Baumé, trois ou quatre fois par jour, le perchlorure détruit la fausse membrane et facilite son expulsion. A l'aide de ce moyen, Bertheau a eu une mortalité de un quart pour tous les malades, de un tiers pour les cas graves.

Le Dr Aubrun avait eu déjà d'ailleurs l'occasion d'employer le perchlorure de fer dans l'angine couenneuse. Il le donnait à la dose de 20 gouttes dans un verre d'eau, bu par cuillerée à bouche de dix en dix minutes environ, à la suite de laquelle on prenait du lait froid. En une journée le malade prenait ainsi sept à dix verres d'eau, soit 150 gouttes de perchlorure (et même jusqu'à 360). Au bout du troisième jour les fausses membranes commencent à se ramollir et à se détacher. Le traitement doit donc être continué sans interruption pendant plusieurs jours.

A l'appui de son mode de traitement, Aubrun donne les résultats suivants de sa pratique :

25 diphthéries pharyngiennes, prises dès le début		25	guérisons.
5 diphthéries pharyngiennes et cutanées.		5	—
9 diphthéries pharyngiennes, laryngées, généralisées graves.	3 dès le début.	3	—
	6 à une période avancée	2	—

Soit en somme 35 guérisons sur 39 malades, dont les deux dernières après trachéotomie (AUBRUN, *Union médicale*, 1860). Voilà assurément des résultats remarquables. Mais nous savons que depuis, bien d'autres ont essayé tant de modes de traitement..

Cependant Trousseau a obtenu un beau succès, chez une petite fille gravement atteinte, avec la méthode d'Aubrun, et le Dr Isnard (de Saint-Amand) a également insisté sur cette méthode. D'après ce médecin distingué, le perchlorure de fer agirait contre la diphthérie en plastifiant les éléments fibrino-albumineux du sang qu'il mettrait ainsi dans l'impossibilité de transvider à travers les membranes animales ; il resserrait en outre la trame des muqueuses, et en particulier de la muqueuse de l'arbre respiratoire, d'où passage moindre des éléments précédents ; enfin, il aurait une action tonique sur le système nerveux. Toutefois, le D Isnard se garde bien de faire du perchlorure de fer un spécifique de la diphtérie. Selon lui il arrêterait l'infection existance et préviendrait l'intoxication générale. (*Union méd.*, 1879).

Rhumatisme articulaire. — D'après Reynolds, qui base son opinion sur une statistique de 65 cas de rhumatisme articulaire aigu, le perchlorure de fer administré à la dose de 15 à 40 gouttes toutes les quatre heures, diminue la durée de la période fébrile (cessation de la fièvre 50 fois sur 57 avant la fin du troisième septénaire), diminue la durée des douleurs (51 fois sur 57 dans les vingt premiers jours). Dans plusieurs cas il fut noté une chute considérable du pouls (40 et 30 pulsations) au moment de la chute de la température (REYNOLDS, *Brit. Med. Journ.*, 1875, p. 417 et *Bull. de thérap.*, t. XC, p. 41-42, 1876).

Mais la preuve que le perchlorure de fer ne guérit pas la maladie nous est donnée par les observations de Reynolds lui-même. Sur 3 cas de rhumatisme hyperpyrétique, il eut 2 morts. Cette médication n'empêche pas non plus les complications de survenir. Sur 52 cas il eut en effet, 16 endocardites, 7 péricardites et 8 endo-péricardites.

Purpura. — D'après Devergie, le perchlorure réussit dans le purpura simplex à plaques diffuses et progressivement envahissantes. Il échouerait au contraire

dans la forme pétéchiale avec poussées successives. Dans le purpura hémorrhagique il a donné de bons résultats à Pize (de Montélimart) et à Baudon à la dose de 16 à 30 gouttes. Casarini (de Modène) le considère comme un excellent médicament dans ces circonstances.

Hémorrhagie intestinale. — Le Dr A. Georges a rapporté deux cas d'hémorrhagie intestinale, dont la cause n'a pas été bien évidente, guéris en une journée par l'usage d'une cuillerée à soupe d'une potion de 2 grammes de perchlorure de fer dans 125 de sirop simple une fois, de 8 grammes dans 125 grammes dans le second cas. Le Dr Benoît (de Giromagny) retire également de cette médication de bons avantages dans les hémorrhagies intestinales de la fièvre typhoïde, et dans l'hémoptysie des tuberculeux (A. Georges, *Guérison rapide par le perchlorure de fer de deux cas d'hémorrhagie intestinale* in *Bull. de thérap.*, t. XCII, p. 502-505, 1877). Mais ce sont là des applications du perchlorure de fer que tout médecin a faites plusieurs fois dans sa carrière avec des résultats très variables.

Usage externe. — Les usages externes du perchlorure de fer sont plus nombreux que ses usages internes, mais ils sont surtout plus précieux.

Pétrequin en 1853 l'a recommandé dans les *hémorrhagies en nappe* des plaies. Une compresse imbibée d'une solution d'une cuillerée de perchlorure de fer à 30° Baumé dans un verre d'eau froide et appliquée sur la surface saignante, réussit généralement. Si une cuillerée échoue la seconde réussit (Pétrequin). C'est là un moyen qui est utilisé tous les jours dans la pratique. Le perchlorure dont on imbibe des boulettes de coton ou des petites plaques d'amadou réussit également à arrêter l'écoulement du sang des piqûres de sangsues. William Warrgh Lœper obtint deux remarquables succès dans l'épistaxis abondante et rebelle à l'aide de suppositoires au perchlorure de fer (0,10 centigrammes). (*The Dublin Journ. of. Med. Science*, novembre 1873, p. 364.) De nombreuses épistaxis ont ainsi été arrêtées à l'aide de tampons imbibés de perchlorure étendu d'eau chez les typhiques. On a également réussi à l'aide de ce moyen dans les hémorrhagies dentaires, etc.

Toutefois, il est bon de dire que dans le cas de plaie avec hémorrhagie artérielle, là où il peut être utile de rechercher l'artère et de la lier, le perchlorure est plus nuisible qu'utile; il salit et irrite les plaies et rend les recherches ultérieures fort difficiles.

Le perchlorure a été recommandé en applications topiques dans la *pourriture d'hôpital* (Bourrot, Salleron et autres), les *plaies gangreneuses* et les *suppurations fétides* (Pétrequin), les *tumeurs fongueuses* (Yvonneau), les *scrofulides malignes* et différentes *dermatoses* (Bazin, Casarini), pour détruire les *végétations* et les *tumeurs érectiles* (Yvonneau, Leclercq, Al. Thierry). Sa solution normale constitue un bon modificateur local de la *blennorrhée* et de la *leucorrhée* (Barudel, Guibert). Rodet (de Lyon) l'a donné comme préservatif de l'*inoculation syphilitique*, et comme moyen *curatif des ulcérations de la vérole.*

D'après Burin du Buisson, dans le cas d'inoculation de la vérole, le perchlorure agirait, non pas comme caustique, mais comme coagulant : le virus syphilitique serait emprisonné dans un coagulum albumineux et ainsi rendu inoffensif. Le virus vaccin aurait été également rendu inactif par ce moyen.

Voici le liquide préservateur de Rodet :

Eau	24 grammes.
Perchlorure de fer à 30°	12 —
Acide chlorhydrique ou citrique	4 —

Appliqué à l'aide d'un peu de charpie ou d'ouate que l'on en imbibe, un quart d'heure sur les parties supposées contaminées, et aidé de lavages et injections avec une cuillerée à bouche dans un ou deux verres d'eau, ce liquide préserverait de l'inoculation syphilitique. C'est là un moyen pratique peut-être dans une étude expérimentale, mais assurément, ce n'en peut être un dans la vie pratique, là précisément où, ordinairement, on prend la vérole. Rodet a également recommandé son liquide comme préservateur de l'inoculation rabique et morveuse. Il pourrait également réussir dans les piqûres d'animaux venimeux, les piqûres anatomiques (Pétrequin), dans le *pannus* et les *kératites vasculaires* instillé à l'état de quelques gouttes de la solution à 20° (Follin, Gosselin, Nélaton).

Malheureusement, pour qu'il ait quelque efficacité dans ces différents cas, il faudrait l'avoir sous la main au moment même de la morsure ou de la piqûre. Or, dans ces conditions, bien d'autres liquides réussiraient comme lui. Dans le cas d'inoculation de la rage, entre autres, mieux vaut encore avoir recours d'abord au fer rouge, aux injections coagulantes sous-cutanées ensuite.

Cornil (*Bull. de thérap.*, 1868), à l'exemple des médecins allemands, s'est servi du perchlorure dans l'hémoptysie administré en inhalations. Binz s'est servi de ce moyen; Waldenburg y a eu recours dans les cas rebelles. On s'en est servi pour toucher les culs-de-sac ciliaires dans le trichiasis (Hayes). Sampinati (*Movimento medico chirurgica*, 7 mars 1876) a pu guérir deux cas de *dacry-ocystite purulente* par les injections de perchlorure de fer à l'aide de la seringue d'Anel :

Perchlorure	1
Eau	2

laissée en place cinq à six minutes puis retirée. Cette injection fut renouvelée plusieurs jours de suite. La guérison ne s'était pas démentie après sept mois pour l'un, un an pour l'autre. Aubrun l'a employé pour toucher les fausses membranes de la diphthérie. A. Bretheau en aurait retiré de bons avantages dans une épidémie de diphthérie qui sévit dans l'Inde, frappa deux cent vingt personnes et en tua cinquante-six. Les applications étaient faites avec le perchlorure marquant 30°, et trois ou quatre fois par jour (Thèse de Paris, n° 168, 1876).

Les Anglais ont vanté le perchlorure de fer en injections dans les *hémorrhagies post partum.* Barnes, en 1869, affirmait que les injections de perchlorure de fer dans la matrice, dans le cas d'hémorrhagie suite de couches, arrêtait instantanément et sans danger les hémorragies les plus graves (*Brit. Med. Journ.*, 1869). En 1874, Macleod Hamilton obtint un remarquable succès à l'aide de cette méthode (68 grammes d'une solution concentrée dans une demi-pinte d'eau glacée) qui passionna bientôt les Sociétés médicales de la Grande-Bretagne (*The Brit. Med. Journ.*, p. 144, 1874). A l'aide de ce moyen, dit Barnes, le sang est coagulé dans la bouche des vaisseaux béants, les vaisseaux se resserrent et la tunique musculaire se contracte.

H. Norris, W. Draper, Harrisen, ont également rapporté des cas favorables à cette méthode qui a aussi été

employée dans les hémorrhagies non puerpérales (*The Obst. Journ.*, janv. 1874 et *British Med. Journ.* 27 nov. 1875.)

Mais bientôt Snow Beck vint montrer que ce procédé n'était pas sans danger. Après lui, il vit survenir la *phlegmatia alba dolens*, l'infection purulente. Portée devant la *Société obstétricale de Dublin* par Lombe Atthill et Hill Ringland, cette question donna lieu à une vive discussion, de laquelle il résulta que les injections intra-utérines de perchlorure de fer étaient un moyen d'hémostase redoutable, et dont on ne devait se servir qu'en *dernier ressort* (Lombe Atthill). Sur quarante-cinq cas, on avait observé neuf morts. Il est vrai que le résultat fatal n'a pas toujours pu être attribué aux injections. L'hémorrhagie fut *presque toujours* arrêtée. Aussi, portée un peu plus tard devant la *Société obstétricale d'Edimbourg*, la méthode fut-elle condamnée par Simpson et Mattews Duncan. D'autre part, comme dans ces conditions le perchlorure n'agit point, comme le croyait Barnes, en sa qualité de coagulant, mais bien parce qu'il réveille la contractilité de l'utérus, on doit lui préférer des moyens moins redoutables et qui agissent de la même façon (Voy. P. BUDIN, *Doit-on employer les injections intra-utérines de perchlorure de fer dans le traitement des hémorrhagies post partum? Bull. de thérap.*, t. LXXXIX, 1875, p. 27-31. — GOLDSCHMIDT et LOUIS MAYER, *Soc. d'obstétrique de Berlin*, 9 nov. 1875; *Berl. klin. Wochens.*, 7 fév., n° 6, pages 79-80.) — HERMAN, *Obstetrical Society of London*, 2 janv. 1878, et *Bull. de thér.*, t. XCIV, p. 239, 1878).

Cependant Binet a rapporté trois cas dans lesquels le tamponnement intra-utérin au perchlorure de fer pendant l'hémorrhagie grave suite de couches avait été sans danger et avait donné trois succès. L'auteur emploie le perchlorure pur (*Bull. de thérap.*, t. LXXXVIII, 1875, p. 505).

D'après Casarini (de Modène), le perchlorure de fer en solution (1 pour 3 d'eau) ou en pommade (3 pour 20 d'axonge) est un excellent modificateur des *scrofulides ulcéreuses*, du *rupia*, de l'*ecthyma*, de l'*impetigo*, du *psoriasis* (*Soc. méd. chir. de Modène*, fév. 1880, *Bull. de thérap.*, p. 190-191, t. XCIX, 1880). Il combat en outre avantageusement la chloro-anémie qui accompagne si fréquemment ces maladies en administration interne. Deleau a préconisé la pommade au perchlorure ferrique dans la *teigne*, l'*acné*, la *mentagre* et les *dartres rebelles*.

Mais l'emploi le meilleur, peut-être, que l'on ait fait du perchlorure de fer, ce sont les injections intra-veineuses de ce liquide dans le cas de phlebectasie, en injections intra-vasculaires dans la télangiectasie et dans les sacs anévrysmaux. Cette méthode, proposée pour la première fois par Pravaz, consiste à injecter dans la dilatation artérielle ou veineuse qu'on a soin de comprimer à ce moment au-dessus et au-dessous, du perchlorure de fer à 30° étendu de moitié, du quart ou du huitième d'eau. A 20°, le caillot est mou et sans consistance; à 45°, on court risque de détruire la paroi artérielle et de provoquer une hémorrhagie consécutive (GIRALDÈS et GOUBAUX).

Raoult Deslongchamps a guéri ainsi un anévrysme de la sus-orbitaire, Niepce un anévrysme de l'artère poplitée; Serres (d'Alais) obtint également une guérison. Mais bientôt Malgaigne observa des accidents graves et mortels sur un sujet qui avait été traité en ville par cette méthode. Cet insuccès ne fut d'ailleurs pas le seul, et Malgaigne proscrivait la méthode en 1853 et avec lui l'Académie de médecine. Il put, en effet, montrer à cette époque que sur onze opérations connues, il y avait eu quatre morts, cinq insuccès et deux guérisons. A l'époque où Le Fort écrivit son article ANÉVRYSME dans le *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*, il trouva seize guérisons, cinq morts et six insuccès. Depuis cependant, la méthode n'a pas manqué de partisans. Nélaton traita ainsi avec succès un anévrysme de la fesse.

En 1875, Denucé (de Bordeaux) a pleinement réussi à guérir de cette façon un anévrysme de l'artère tibiale antérieure (7 gouttes de perchlorure à 15°); Verneuil, un anévrysme de la paume de la main qu'on circonscrivit avec l'anneau d'une clef à l'aide du liquide suivant :

Perchlorure de fer à 30°	10	grammes.
Eau distillée	20	—
Chlorure de sodium	2	—

D'après Verneuil il faut calculer la proportion de perchlorure de fer à la quantité de sang à coaguler. Il en faudrait 3 gouttes à 30° par gramme de sang.

Broca a montré que, pour 1 centilitre de sang défibriné, on obtient au bout de quarante secondes, un caillot consistant et de plus en plus dur, avec 10 gouttes de perchlorure à 45° Baumé, 14 gouttes à 30°, et 20 gouttes entre 20 et 15°. Au-dessous de ces proportions, le caillot est moins solide; au-dessus, l'excès du sel ferrique redissout le caillot. A. de Rigaud (Thèse de Paris, 1876) a également vu 10 gouttes de perchlorure de fer à 30°, donner au bout de vingt secondes un caillot volumineux dans 50 grammes de sang, et 10 gouttes à 15° donner un caillot peu solide en une minute. Broca se servait d'une solution à 15 ou 20°; Gosselin se sert de la même solution. Richet fait sa solution au moment voulu. Il l'obtient comme suit au degré qu'il désire :

Perchlorure de fer.	Eau.	A l'aréomètre de Baumé.
Gr.	Gr.	
16,35	83,75	15°
21,30	73,70	20°
34,75	75,35	30°

Il faut généralement faire deux ou trois injections. La compression périphérique doit durer de cinq à six minutes après l'opération (Richet).

L. Le Fort fait remarquer que cette méthode, applicable aux anévrysmes des artères collatérales, ne l'était pas pour ceux de l'artère principale d'un membre. Dans ces dernières conditions, on s'exposerait à de graves accidents en agissant de la sorte (*Soc. de chir.*, nov. 1875). Il est en effet nécessaire de bien circonscrire les tumeurs sanguines pour s'épargner tout accident, même dans le cas de *tumeurs érectiles*. Plus récemment Berger (*Soc. de chir.*, 16 avr. 1884) a rapporté un cas de guérison d'un *anévrysme cirsoïde* de la main traité par l'injection de perchlorure de fer (une seringue de Pravaz). Malgré la formation d'une eschare, la guérison eût lieu. Mais, répétons-le, il faut avoir soin de circonscrire la tumeur par la compression, sinon on peut avoir une embolie mortelle. C'est ce qui est arrivé à James West dans un anévrysme cirsoïde de la face, ainsi qu'à Briand et à Kesteven (*The Lancet*, 1874) (Voyez à ce sujet : BRIAND, *Du traitement des tumeurs érectiles par les injections de perchlorure de fer unies à l'acu-*

pressure périphérique. Thèse de Paris, 1875. — Appia (de Genève), *Du traitement des tumeurs sanguines érectiles par les injections de perchlorure de fer*. Thèse de Paris, n° 241, 1877).

Th. Anger, se basant sur ce que la chaleur favorise la coagulation, a conseillé d'injecter 15 à 30 gouttes de la solution suivante portée à 60° environ :

Liqueur de Piazza.........................	1 gramme.
Eau distillée..................................	10 —

(La liqueur de Piazza est composée de perchlorure à 30°, 15, — sel marin 15, — et eau 60).

L'*hydrocèle* céderait facilement, d'après Houzé de l'Aulnoit, à l'injection de perchlorure de fer. « Pour cela, dit ce médecin, il suffit de préparer une solution représentée par 2 gouttes de perchlorure de fer pour 1 gramme et demi d'eau distillée, de refouler 30 grammes de sérosité après avoir vidé complètement la tunique vaginale, et d'injecter ensuite la faible solution de perchlorure qui amène instantanément la coagulation désirée. » A la suite, la résorption est rapide. Sur quatorze cas, l'auteur n'a eu qu'une récidive (*Acad. de méd.*, fév. 1880).

Enfin le perchlorure a été utilisé dans la *chute du rectum* (Gelineau, *Tribune médicale*, 1877), en injections dans les *tumeurs hémorrhoïdaires* (W. Colles, *The Dublin Journ. of Med. Sc.*, 30 juin 1875), la *tumeur lacrymale* mélangée à deux parties d'eau (Sampinati, *Movimento medico-chirurgico*, 7 mars 1876, et *Annali univ. di medicina*, août 1876), les *ulcérations cancéreuses de l'utérus* (E. Gibbes, *Brit. Med. Journ.*, p. 204, 1875). On a associé la teinture de perchlorure de fer à la glycérine ou au chlorate de potasse pour combattre les différentes formes de stomatite (*The Therap. Gaz. and Ohio Med. Record*, 1881).

Enfin, on a pu préconiser le perchlorure de fer comme *antiseptique* et *cicatrisant* dans le pansement des plaies opératoires (Terrail, Bourgade (de Clermont), Fouilloux), comme topique dans le *zona* (A. Mercier, Thèse de Paris, 1877).

2° *Peroxyde de fer*. — Béchamp (fils), en mettant en présence le perchlorure de fer et le peroxyde de fer, a vu qu'il se formait un peroxychlorure. Il donne ce corps comme facilement absorbable, exempt de propriétés irritantes et très bien toléré. Il le propose comme corroborant à la dose de 5 à 20 gouttes; comme topique, dans les mêmes cas que le perchlorure, mais où on a besoin d'un pouvoir astringeant et coagulant moins fort, et enfin comme antidote de l'empoisonnement par l'arsenic (Béchamp fils), *Montpellier médical*, 1874).

3° Sulfate de protoxyde de fer. — Une solution étendue de ce sel, prise par la bouche pendant un certain temps, produit les effets corrobants des ferrugineux. Mais il provoque peut-être davantage la constipation.

En solution concentrée, il coagule l'albumine et donne lieu à des effets caustiques comme le perchlorure, bien que moins accusés. Ses propriétés antiputrides l'ont fait employer dans l'hygiène comme désinfectant (Voy. Désinfectants).

On ne l'administre plus dans l'anémie où jadis le conseillait Péreira, associé à l'aloès et Costes (de Bordeaux) dans le cas de paresse de l'estomac, parce qu'il suscite plus que d'autres les troubles digestifs. On l'a jadis prescrit dans la tuberculose (Naumann), la fièvre intermittente, le diabète, l'helminthiase, le catarrhe chronique de l'intestin. L'expérience a montré que dans ce dernier cas, il ne devait être ordonné que lorsque la diarrhée est indépendante d'un processus ulcératif quelconque. Mais comme il est d'autres substances qui lui sont préférables dans ces conditions, son usage est donc superflu. Comme hémostatique, le perchlorure lui est préféré et préférable.

Velpeau a pensé que les solutions ou les pommades au sulfate ferreux étaient capables de favoriser la résolution de l'érysipèle qui ne résiste pas (au même endroit) au delà de quarante-huit heures. Velpeau employait une solution à 30 p. 100, une pommade à 1 pour 4.

Mialhe a proposé ce sel, associé à la magnésie, comme contrepoison des sels métalliques. Il les désoxyde et les transforme en sulfures inoffensifs. Il est susceptible de devenir assez vite un poison énergique. Orfila, Smith ont vu qu'une dose de deux grains placée sur une plaie à un chien, le faisait périr intoxiqué.

XIII. **Toxicité des sels de fer.** — Pendant longtemps on s'est refusé à croire que le fer est un poison. Orfila, le premier, étudia ses effets toxiques. Expérimentant avec le sulfate de fer, il vit périr les animaux dans l'insensibilité et le collapsus. L'autopsie montrait une vive congestion de l'intestin, des ecchymoses gastriques et le sang extrêmement noir. Frank, avec le citrate et le bromhydrate de fer, obtint des résultats analogues. Hirsch et Francis Williams, reprenant ces recherches, sont arrivés à des conclusions semblables à celles d'Orfila et de Frank. Se servant d'une solution de tartrate ferrico-potassique légèrement alcalinisée, ils ont vu qu'une injection sous-cutanée de 5 à 10 milligrammes chez la grenouille, de 40 milligrammes chez un lapin de 1800 grammes constituait déjà des doses toxiques. Chez la grenouille, il survient de la parésie des mouvements, puis une paralysie généralisée. L'irritabilité musculaire disparaît. Chez le lapin, il survient d'abord de l'accélération des mouvements respiratoires, puis de la diarrhée, de la faiblesse des mouvements, de la dyspnée, la paralysie, et souvent la mort dans les convulsions.

L'autopsie montre une hypérémie de l'intestin, de l'engorgement des ganglions mésentériques, ainsi que de la congestion du foie et de la rate.

Les mêmes effets sont produits chez le chat avec 30-60 milligrammes par kilogramme du poids de l'animal. La mort survient en trois jours. Chez le chien, il ne faut que de 20 à 25 milligrammes par kilogramme d'animal (Hams Meyer et Francis Williams, *Arch. f. exper. Pathologie und Pharmak.*, Bd XIII, Heft 1-2, et *Revue des sciences méd. de Hayem*, t. XVII, p. 491, 1881).

Deux faits ont frappé les auteurs, la diminution de la pression artérielle et la coloration noire du sang. Le premier de ces phénomènes aurait pour cause la paralysie vasculaire, le second l'accumulation de l'acide carbonique dans le sang.

Bérenger-Férand et Porte (*Étude sur l'empoisonnement par le perchlorure de fer* in *Ann. d'hyg. et de méd. lég.*, 9e série, t. I, p. 312 et 508, avr. et juin 1879) ont également vu le perchlorure de fer provoquer l'intoxication et donner lieu à la mort, soit, à dose massive par suite d'action directe sur le tube digestif, soit, après absorption à la suite de phénomènes généraux. Ceux-ci ont été : vomissements, diarrhée; puis si la dose est mortelle : crampes, affaiblissement passager

des membres inférieurs; congestion encéphalique donnant lieu au délire ou au collapsus; facies hippocratique, respiration anxieuse, haute, voix cassée, tendance à la cyanose, refroidissement rapide du corps. Les méninges, les poumons, le foie, les reins sont très congestionnés; le sang est noir, les globules déchiquetés, contenant beaucoup plus de fer qu'à l'état normal.

Quoi qu'il en soit, ces expériences indiquent clairement que le fer ne pourrait vraisemblablement pas être administré impunément à toutes les doses. De nouvelles recherches sont nécessaires à ce sujet, car la toxicité des sels de fer n'est pas encore absolument hors de toute contestation. C'est ainsi que Dragendorff met encore en doute la toxicité des préparations martiales (DRAGENDORFF, *Toxicologie*, p. 176, 1873).

FERENTINO (Italie, province de Rome). — C'est au sud de la Ville-Éternelle et sur la route de Naples au milieu des délicieuses villas groupées autour de la jolie ville de Marino, bâtie d'après la tradition par Marius, que jaillissent les eaux de Ferentino.

Ces eaux dont parle Tite-Live dans son *Histoire romaine* devraient leur nom à l'antique cité de Ferentum dont Marino occupe l'emplacement; elles sont fournies par plusieurs sources *protothermales* qui émergent du terrain volcanique à la température de 16 degrés centigrades (celle de l'air étant de 24 degrés cent.); tout aux alentours de ces fontaines, il s'échappe des failles du sol des torrents d'acide carbonique et d'acide sulfhydrique.

Après avoir joui dans les siècles passés, ainsi qu'on peut en avoir la preuve dans les écrits du pape Clément XI, d'une très grande renommée, les sources de Ferentino avaient été complètement abandonnés; elles n'ont été tirées de l'oubli qu'en 1863 par les travaux des professeurs Baccelli et de Santis.

Ces eaux *sulfatées*, *sulfureuses* et *carboniques* ont une teinte légèrement opaline, une saveur sulfureuse et acidule; elles sont constamment traversées par de nombreuses et grosses bulles de gaz qui viennent s'épanouir à la surface du bassin en répandant dans l'air une odeur d'acide sulfhydrique. Leur densité est de 1,0027. Voici d'après les recherches analytiques du professeur de Santis, leur composition élémentaire :

Eau = 1000 grammes.

Sulfate de potasse	0.010
— de soude	0.378
— de chaux	0.386
— de magnésie	0.309
Chlorure de magnésium	0.491
Carbonate de chaux	0.825
Acide silicique	0.061
Alumine, fer, matière organique et perte	0.300
	2.460
	Cent. cubes.
Gaz acide carbonique	568
— — sulfhydrique	20
	588

Le propriétaire des sources de Ferentino y avait fait établir un petit Établissement de bains; on a dû le fermer ces années dernières, à la suite d'une perturbation qui s'est produite subitement dans le régime des sources : leur débit est devenu si faible qu'il ne peut alimenter un service de bains.

Les eaux de Ferentino qui sont légèrement purgatives à l'intérieur ont dans leur champ d'action thérapeutique les diverses maladies justiciables des eaux minérales similaires.

FÉRON (France, département du Nord). — Les deux sources minérales froides de Féron jaillissent dans l'arrondissement d'Avesnes; elles sont *bicarbonatées calciques* et *ferrugineuses faibles*, *carboniques faibles* (Rotureau); leur température est de 14° C.

La *source de Féron* et la *source de la Grande Fontaine*, ainsi qu'on les nomme, présentent à quelque différence près les mêmes caractères physiques; claires, limpides et transparentes, leurs eaux sont inodores et d'une saveur styptique prononcée; elles abandonnent une épaisse couche de rouille sur les parois des bassins où viennent se déposer en perles les rares et grosses bulles de gaz qui s'échappent du griffon des sources.

Voici d'après l'analyse de Tordeux (1809) la composition de la *source Féron*.

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Carbonate de chaux	0.1800
Chlorure de magnésium. / — de sodium	0.0365
Sulfate de chaux	0.0085
— de magnésie	0.0515
Silice, oxyde de fer	traces
	0.2765
	Cent. cubes.
Acide carbonique	16
Air atmosphérique	16
	32

Fodéré a fait l'analyse de la source de la *Grande Fontaine*; elle renferme d'après ce chimiste les principes élémentaires suivants :

Eau = 1000 grammes.

Carbonate de chaux	0.271
Chlorure de sodium	»
— de magnésium	0.061
Sulfate de chaux	»
— de soude	0.002
— de magnésie	»
Silice et oxyde de fer	0.010
	0.344
	Cent. cubes.
Gaz acide carbonique	16
— air atmosphérique	16
	32

Les eaux des deux sources de Féron sont usitées à l'*intérieur* seulement; la *Grande Fontaine* est la plus employée. Ces eaux calciques et ferrugineuses froides réussissent dans le traitement de l'anémie, de la chlorose, de certaines dyspepsies et dans certains troubles des voies uro-poïétiques.

FERRICYANURES. Voy. CYANHYDRIQUE (ACIDE).

FERRIÈRE (Voy. LA FERRIÈRE).

FERRIÈRES (France, département du Loiret, arrondissement de Montargis). — La source de Ferrières (*Aquæ segestæ* de César) jaillit du terrain tertiaire à la température de 13°,5 C.; son eau *bicarbonatée ferru-*

gineuse et *carbonique faible*, abandonne sur son parcours une épaisse couche de rouille; claire, limpide et inodore, sa saveur est manifestement chalybée; nous ne connaissons pas sa densité, et son analyse chimique n'a jamais été faite.

Le bourg de Ferrières, situé à 13 kilomètres N.-N.-E. de Montargis, est célèbre dans l'histoire de l'époque mérovingienne. On y voit encore les restes de la puissante abbaye bénédictine fondée sous Clovis II et dont saint Loup (844) et Alcuin furent les abbés. Louis III et Carloman vinrent s'y faire couronner en 879 et c'est dans le palais mérovingien de Ferrières qu'eut lieu le fameux combat d'animaux où Pépin le Bref descendit en présence des grands barons du royaume, dans l'arène et trancha de son épée la tête du lion vainqueur du taureau.

Tous ces grands souvenirs des temps passés n'ont malheureusement pas la vertu d'attirer aux eaux de Ferrières les malades du dehors. Les seuls habitants de la région viennent chercher par l'usage interne de l'eau de cette source la guérison des manifestations diverses de l'anémie et de la chlorose.

FERROCYANURES. Voy. CYANHYDRIQUE (ACIDE).

FERULA. Voy. ASA-FETIDA.

FEURS (France, département de la Loire, arrondissement de Montbrison). — La source d'*Eau des Quatre* comme les habitants de Feurs appellent cette fontaine qui jaillit à un kilomètre sud-est de leur village, est *ferrugineuse bicarbonatée.*

Cette eau minérale froide sourd du terrain tertiaire; elle abandonne sur son parcours une grande quantité d'oxyde de fer et répand dans l'air ambiant une odeur sensible d'acide sulfhydrique; claire et limpide, elle a un goût ferrugineux très prononcé; sa température est de 13°,8 C.

Nous ne sachons pas que la source de Feurs ait été l'objet de quelque analyse; elle n'est fréquentée que par les malades et les convalescents des villages voisins qui viennent boire cette eau tonique et reconstituante. Quelques eczémateux dont l'affection cutanée est très limitée, se lavent également avec l'eau de la source des Quatre.

FÈVE DE CALABAR. Voy. CALABAR.

FÈVE DE SAINT-IGNACE. Le nom de *Fève de Saint-Ignace* fut donné par les Jésuites, en l'honneur du fondateur de leur ordre, aux semences envoyées pour la première fois en Europe par un des leurs, le frère Joseph Kamel ou Camelli, qui leur attribuait les vertus curatives les plus grandes. La description donnée par lui de la plante qui les fournit est très incomplète. La tige est décrite comme ayant parfois la grosseur du bras et s'enroulant autour des grands arbres. Les fleurs ressemblent à celles du grenadier. La description du fruit est très complète ainsi que celle des graines. Bergius, dans sa *Matière médicale* (1778) attribua la fève de Saint-Ignace à une Logoniacée, le *Strychnos ignatii*, qu'il décrivit du reste d'après les renseignements donnés par Camelli à Roy et Schver. Linné fils (1781) la rapporte à l'*Ignatia amara* « arbre très rameux, à fleurs blanches, à odeur de jasmin, fruit ové à écorce sèche, globuleux, de la grandeur d'une poire de Bon chrétien. » Bentham (1857) démontra que cette plante, dont les fleurs et les feuilles existaient encore dans l'herbier de James Smith à Londres, était un *gardenia* de la famille des Rubiacées, le *posoqueria longiflora*. Pierre, directeur du Jardin botanique de Saïgon, fait remarquer qu'il existe une identité parfaite entre les semences du *Gynocardia antisyphilitica* et les fèves de Saint-Ignace, identité reconnue par Hanbury dans *Science Papers;* ces graines sont exportées de Siam en Chine où elles sont connues sous le nom de Ta-fung tsze. A Siam elles portent le nom de *Lukrabo* ou *Lukrabau.* D'après une note du même auteur le *Strychnos ignatii* aurait été fait avec les graines d'une espèce, les fruits d'une autre et les fleurs d'une troisième.

Fluckiger, dans l'article inséré au *Pharmaceutical Journal* (juillet 1882), et auquel nous empruntons ces données, admet cependant comme origine des fèves de Saint-Ignace le *Strychnos ignatii,* c'est-à-dire une Logoniacée.

D'après Loureiro la plante a été introduite en Cochinchine, et cependant il n'en est parlé ni dans le voyage de Francis Garnier, ni dans la thèse de Thorel, médecin attaché à l'expédition du Mei-Kong. De plus, à l'Exposition de 1878 elle ne figurait pas parmi les produits de la Cochinchine.

Quoi qu'il en soit, la plante qui fournit cette drogue est originaire des îles Philippines où elle porte le nom de *Pepita* de Catbalonga, et d'après Semper elle existerait seulement à Samari.

En résumé, de la plante on ne connaît encore que les graines et les fruits qui sont décrits de la façon suivante par Flückiger et A. Meyer (*loc. cit.*), d'après des échantillons parfaitement conservés et envoyés de Manille.

Les fruits sont globuleux, d'une circonférence longitudinale ou transversale de 25 à 29 centimètres, lisses et revêtus d'un épiderme fin et vert. Le péricarpe qui a 6 millimètres d'épaisseur, présente : 1° une couche de 3 millimètres, ligneuse, fragile, grise; 2° une couche plus interne, à tissu charnu, dense, verdâtre; 3° une pulpe charnue, de couleur verdâtre, séparée parfois de la seconde couche par de petites bandes plus dures.

Ce fruit est à une seule loge par suite d'avortement. Les graines au nombre de dix à douze sont plongées dans la pulpe, un côté aplati dirigé vers le péricarpe, le côté opposé ou ventral tourné vers le centre du fruit.

Elles sont irrégulières, comprimées par pression réciproque, couvertes de poils serrés, s'irradiant du centre vers la circonférence, unicellulaires et plus faciles à détacher que ceux de la noix vomique. On ne les retrouve pas sur les graines du commerce. L'albumen est corné et renferme un embryon droit, à radicule épaisse, longue et à cotylédons minces. Les fèves du commerce ont à peu près la taille d'une olive; elles sont arrondies et convexes sur un côté et parfois sur l'autre, angulaires. Leur surface est brunâtre avec une teinte gris bleuâtre. Sous les téguments on trouve un albumen corné, cartilagineux, translucide, très dur et se laissant difficilement couper. Quand on fait ramollir la graine dans l'eau chaude, elle se gonfle et exhale une odeur désagréable. Sa saveur est très amère.

Structure microscopique. — Voy. FLÜCKIGER et MEYER, (*loc. cit.*)

Composition chimique. — Les fèves de Saint-Ignace renferment environ 1,5 p. 100 de strychnine et 0,50 de

brucine. Par suite la proportion de strychnine est beaucoup plus considérable que dans la noix vomique qui n'en renferme que de 0,25 à 0,50, ce qui explique son emploi pour la préparation de cet alcaloïde. Ces deux bases, la strychnine et la brucine sont combinées à l'acide igasurique, retiré par Ludwig, en 1873.

Pharmacologie. — La fève de Saint-Ignace doit à la strychnine qu'elle renferme ainsi qu'à la brucine, des propriétés toniques, mais aussi beaucoup plus dangereuses que celles de la noix vomique elle-même.

Elle est rarement employée en médecine et sert plus particulièrement à la fabrication de la strychnine. Pour la réduire en poudre, il faut, à cause de la consistance cornée et élastique de son albumen, la ramollir à la vapeur de l'eau bouillante, la concasser ensuite au moulin et la faire sécher à l'étuve. On l'obtient ainsi en poudre grossière que l'on peut rendre plus fine en la contusant au mortier et passant au tamis de soie.

Cette poudre est d'un gris sombre, inodore quand elle est sèche et d'une saveur extrêmement amère.

GOUTTES AMÈRES DE BAUMÉ

Fève de Saint-Ignace râpée	500
Carbonate de potasse	5
Suie	2
Alcool à 60°	1000

Faites macérer pendant dix jours. Passez, exprimez, filtrez. Doses : 1 à 8 gouttes dans une infusion amère.

ACTION ET USAGES. — La fève de Saint-Ignace est le fruit de l'*Ignatia amara* ou *Strychnos ignatii* qui croît en Cochinchine et aux Philippines. Ce fut le jésuite Camelli qui nous fit connaître cette plante au point de vue botanique, et qui, en même temps appela l'attention des médecins sur cette Logoniacée (*Transact. Philos.*, 1699).

En effet, c'est là une plante fort intéressante au point de vue toxicologique et thérapeutique. Comme on le sait, cette fève à l'instar de la noix vomique (*Strychnos nux vomica*) contient de la strychnine et de la brucine, mais dans des proportions autres que dans la noix vomique. Elle renferme trois fois plus de strychnine que cette dernière à poids égal, et beaucoup moins de brucine. A ces principes est combiné dans la fève de Saint-Ignace l'acide igasurique.

Cette composition nous dit déjà l'action de la fève de Saint-Ignace. C'est un poison analogue à la noix vomique, c'est-à-dire appartenant au groupe des *tétanisants*. Loureiro, Sidren, Alm, Delille, Magendie, Andral ont fait ressortir les analogies toxiques de la fève de Saint-Ignace et de la noix vomique. Il suffit d'un gramme de poudre pour tuer un chien. La poudre de noix vomique est également mortelle à la même dose.

Comme la noix vomique donc, la fève de Saint-Ignace est susceptible des mêmes applications thérapeutiques. Comme elle, elle est à juste raison considérée comme apéritive, comme capable de combattre l'atonie des voies digestives et la paresse musculaire organique, de remédier à la constipation, à certaines parésies vésicales, etc.; elle a pu être considérée comme antipériodique, et Eisenmann l'a vivement recommandée dans la chloro-anémie associée aux ferrugineux et à la rhubarbe. Voici sa formule :

Poudre de fève de Saint-Ignace	0gr06
Lactate de fer ou limaille de fer porphyrisée	0.18
Rhubarbe	0.18
Oléo-saccharum de menthe poivrée	0.36

Cette poudre est prise une ou deux fois par jour de façon à ingérer 0gr,06 ou 0gr,12 de poudre de fève de Saint-Ignace par vingt-quatre heures. Eisenmann prétend, qu'à l'aide de ce médicament, les ferrugineux sont beaucoup mieux tolérés par les voies digestives, que l'appétit s'en trouve augmenté, et que la constipation, si habituelle aux chloro-anémiques et que vient accroître encore l'usage des ferrugineux, paraît se dissiper (EISENMANN, *Du trait. de la chloro-anémie par la fève de Saint-Ignace, seule ou associée au fer. Bull. de thérap.*, t. LVII, p. 241, 1859).

Aujourd'hui, la seule forme sous laquelle on emploie la fève de Saint-Ignace, est sa solution alcoolique dans laquelle entre du carbonate de potasse et de la suie. On a sans doute reconnu les *gouttes amères de Baumé* qu'on donne aux doses de une à dix gouttes dans une infusion ou macération amère ou mieux dans du vin de quinquina. Ces gouttes sont d'un très bon effet dans les dyspepsies atoniques avec vertiges, les dyspepsies flatulentes, les coliques venteuses spasmodiques. Elles ont pu provoquer des empoisonnements (Voy. E. Foucart, *France médicale*, 7 août 1880, p. 497).

Toutefois, il faut bien le dire, ces compositions sont fort variables comme celles de noix vomique d'ailleurs, selon que la concentration a été plus ou moins grande. Aussi est-il préférable de s'adresser aux alcaloïdes toujours identiques à eux-mêmes, c'est-à-dire à la strychnine et à la brucine. Nous renvoyons à noix vomique où seront traités la strychnine et la brucine (Voyez : NOIX VOMIQUE).

FEZ (Afrique, empire du Maroc). — Les bains de Fez sont célèbres dans tout le Maroc; ils reçoivent chaque année un nombre considérable de malades attirés par la réputation des sources *sulfureuses et thermales* de Fez. Nous ignorons la composition chimique et la température de ces eaux.

Outre les sources sulfureuses, il y aurait également à Fez des *fontaines ferrugineuses.*

FICAIRE. Le *Ranonculus ficaria*, L. (*ficaire, petite éclaire, petite chélidoine*) appartient à la famille des Renonculacées et à la tribu des Renonculées, caractérisée par des fleurs régulières, à réceptacle convexe, à périanthe ordinairement double. Le calice est à trois ou cinq sépales caducs. La corolle, qui manque rarement, est formée de trois à vingt pétales munis en dessous de l'onglet d'une fossette nectarifère. Pas de staminodes. Les étamines sont nombreuses ainsi que les carpelles indépendants, uniovulés et disposés en spirale. Les fruits sont secs, monospermes et indéhiscents.

On avait fait de la Ficaire un genre distinct parce que ses fleurs sont construites sur le type ternaire et que sa corolle est double. Mais, comme le fait observer H. Baillon, ces caractères se retrouvent dans les *Casalea* et dans beaucoup d'autres renoncules. Ils ne suffisent donc pas.

La Ficaire est une petite plante annuelle, croissant communément en France dans les lieux humides et ombragés; ses racines sont tuberculeuses et ficoïdes, sa souche est vivace et courte.

Les rameaux aériens sont courts, de 10 à 20 centimètres couchés ou ascendants.

Les feuilles sont alternes, vertes, longuement pétiolées à pétiole amplexicaule et presque engainant, cordiformes à la base, dentées sur les bords. Dans l'aisselle

de certaines feuilles aériennes se développent de nombreux bourgeons renflés, gorgés d'amidon qui se détachent, tombent sur le sol et produisent des racines adventives d'où prend naissance une plante nouvelle.

Les fleurs sont d'un jaune éclatant et paraissent au printemps. Elles sont solitaires, hermaphrodites, régulières et à réceptacle convexe.

Le calice est polysépale, à trois sépales un peu membraneux étalés, verdâtres, caducs, à préfloraison quinconciale.

La corolle polypétale régulière présente, d'après Clos, de cinq à onze pétales. En général il y a trois pétales à la corolle extérieure et trois groupes alternes de pétales intérieurs, formés, l'une de trois, l'autre de deux et le troisième d'une seule pièce (H. Baillon; Adans, II, 202). Ces pétales sont caducs, à préfloraison imbriquée, à onglet peu marqué, muni à sa base d'une fossette nectarifère surmontée d'une écaille.

Les étamines sont disposées en spirale sur le réceptacle convexe, nombreuses, à filets libres s'élargissant supérieurement en connectif dressé, basifixe supportant sur ses bords les deux loges adnées et verticales de l'anthère extrorse et à déhiscence longitudinale.

Les ovaires sont très nombreux, de 15 à 20, spiralés sur le réceptacle ; chacun d'eux se compose d'un ovaire comprimé transversalement, arrondi à l'extérieur, parcouru dans son angle interne par un sillon vertical dont les bords se recouvrent en haut de papilles stigmatiques. Cet ovaire renferme un seul ovule ascendant à micropyle extérieur et inférieur.

Les fruits sont des achaines secs, monospermes, indéhiscents, renfermant une graine dont l'embryon est logé dans la partie inférieure d'un albumen charnu.

Composition. — Les racines de la ficaire renferment un acide volatil, très âcre, décomposable par la chaleur. L'*acide ficarique* est une substance analogue à la saponine. La *ficarine* se distingue en ce qu'elle ne se colore pas en présence du chlorure ferrique. On peut l'obtenir en faisant un extrait aqueux de la racine, le traitant par l'alcool et évaporant la solution alcoolique à siccité,

Usages. — Les racines ont été préconisées contre les hémorrhoïdes, en vertu de ce principe singulier qui, s'étayant de la forme du végétal ou d'une de ses parties, en faisait un remède souverain contre les maladies présentant avec lui une ressemblance extérieure plus ou moins grossière. Les racines du ficaria sont ovoïdes ou globuleuses; les hémorrhoïdes sont globuleuses, de là leur curabilité par les premières. On les employait en extrait, pilules, décoction, etc. Aujourd'hui la ficaire n'est plus usitée et, de plus elle paraît dépourvue des propriétés âcres que l'on reconnaît chez les autres Renonculacées.

FICARINE. Voy. Ficaire.

FIDERIS (Suisse, canton des Grisons). — Le village de Fidéris qui est bâti sur les bords du ruisseau le Rachitz au fond d'une gorge de montagnes, possède des sources *athermales bicarbonatées sodiques* et *ferrugineuses.*

Ces eaux minérales froides sourdent à la température de 9° C.; elles renferment, d'après les analyses de Capeller, les principes suivants :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Carbonate de soude	0.586
— de chaux	0.461
— de fer	0.018
Chlorure de sodium	0.032
Sulfate de soude	0.271
Acide silicique	0.101
	1.460
Gaz acide carbonique	1.139

La station de Fidéris est en pleine prospérité; elle reçoit chaque année grand nombre de malades.

Ces eaux employées en boisson et en bains sont utilisées plus spécialement dans les maladies de l'appareil digestif et ses annexes.

FIEL DE BŒUF. La bile ou le fiel de bœuf est employé pour la préparation d'un extrait dont la formule est inscrite au Codex récent, mais dont les propriétés thérapeutiques ont été plus ou moins contestées. Pour le préparer, on prend des vésicules biliaires de bœuf récentes. On les ouvre, on fait tomber la bile qu'elles contiennent sur une étamine. On recueille le liquide qui passe et on le fait évaporer au bain-marie en consistance d'extrait ferme. La composition de cet extrait nous sera donnée par la composition même de la bile, car ce n'est que cette dernière débarrassée du mucus par la filtration et de l'eau par l'évaporation.

La *bile de bœuf* est une substance liquide, visqueuse, filante, moussant comme de l'eau de savon par l'agitation. Son odeur est un peu amère, légèrement aromatique ou musquée; sa saveur est amère, forte, persistante et accompagnée d'un goût aromatique douceâtre. Sa couleur est vert brun. Densité moyenne 1,026 qui peut varier du reste suivant la consistance et atteindre 1,032. Quand elle est fraîche, elle est neutre ou faiblement alcaline au papier de tournesol ou de curcuma. Abandonnée au contact de l'air, elle subit, après un certain temps, une décomposition particulière qui change ses propriétés physiques. Sa couleur devient vert sale, son odeur pénétrante et sa réaction nettement alcaline. Il se forme à sa surface des pellicules analogues à celles que l'on remarque sur le lait qu'on évapore et qui se renouvellent comme elles à mesure qu'on les enlève. Ces pellicules se forment également à l'évaporation.

Au microscope, on trouve des cristaux de phosphate de chaux et de phosphate ammoniaco-magnésien. Plus tard, si la température est basse, la bile devient acide et laisse déposer des pigments biliaires et des acides gras.

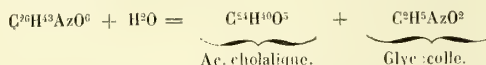
La bile de bœuf renferme un grand nombre de substances dont les proportions varient suivant les conditions physiologiques de l'animal.

Sur 100 p. de bile, on trouve 10 à 13 de parties solides. Les éléments chimiques normaux sont : Eau, acides glycocholique et taurocholique combinés avec la soude, cholestérine, choline, pigments biliaires, matières grasses (acide palmitique et oléine), lécithine, mucus, sels inorganiques consistant en chlorures de sodium et de potassium, phosphates de soude, de chaux, de magnésie, un peu de fer, du manganèse et de la silice.

Les produits de la putréfaction sont : Ammoniaque, acide sulfureux, acides gras volatils (acétique, valérianique), sulfate de soude, sulfhydrate d'ammoniaque,

phosphate de chaux et phosphate ammoniaco-magnésien.

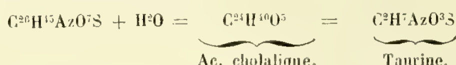
L'*acide glycocholique* $C^{26}H^{43}AzO^6$ cristallise en aiguilles longues et fines, incolores, d'une saveur amère et sucrée, peu solubles dans l'eau froide, plus solubles dans l'eau bouillante. L'éther n'en dissout que des traces, l'alcool concentré le dissout facilement. Il se combine avec les bases alcalines pour former des sels qui, comme l'acide lui-même, sont dextrogyres. Son caractère principal est de donner, lorsqu'on le fait bouillir avec un excès de potasse ou de baryte, par fixation des éléments de l'eau, du *sucre de gélatine* (*glycocolle*) et de l'*acide cholalique*.



$$C^{26}H^{43}AzO^6 + H^2O = \underbrace{C^{24}H^{40}O^5}_{\text{Ac. cholalique.}} + \underbrace{C^2H^5AzO^2}_{\text{Glycocolle.}}$$

Le même dédoublement s'opère par l'ébullition en présence des acides sulfurique et chlorhydrique dilués.

2° L'*acide taurocholique* ou *choléique* $C^{26}H^{45}AzO^7S$ obtenu par le procédé Parkes, est en fines aiguilles soyeuses qui se changent rapidement à l'air en une masse amorphe transparente, tombant en déliquescence, soluble dans l'eau, l'alcool, insoluble dans l'éther. Les solutions alcooliques sont dextrogyres et leur réaction est acide. En présence des solutions alcalines étendues et à l'ébullition, cet acide se dédouble.



$$C^{26}H^{45}AzO^7S + H^2O = \underbrace{C^{24}H^{40}O^5}_{\text{Ac. cholalique.}} = \underbrace{C^2H^7AzO^3S}_{\text{Taurine.}}$$

Il forme des sels avec les bases.

3° Les pigments biliaires sont au nombre de cinq : la bilirubine, biliverdine, bilifuchsine, biliprasine et un pigment bleu analogue à l'indigo. La bile de bœuf ne renferme pas de *bilirubine*.

La *biliverdine* $C^{32}H^{36}Az^4O^8$ peut être obtenue sous forme d'une poudre verte, insoluble dans l'eau, l'éther, le chloroforme, mais soluble dans l'alcool absolu en donnant une solution vert bleu.

La *bilifuchsine* $C^{16}H^{20}Az^2O^4$ s'obtient en masse poreuse, brillante, noirâtre, donnant par la pulvérisation une poudre d'un vert brun foncé, peu soluble dans l'eau, l'éther, le chloroforme, soluble dans l'alcool, avec une couleur brun foncé.

La *biliprasine* $C^{16}H^{22}Az^2O^6$ est en masse cassante, noire, brillante, donnant une poudre vert foncé, insoluble dans l'eau, l'éther, le chloroforme, soluble dans l'alcool avec une belle couleur verte qui passe au brun lorsqu'on la traite par les alcalis, ce qui la distingue de la biliverdine.

Les acides la précipitent en flocons verts des solutions alcalines, ce qui la distingue de la bilifuchsine. On a également retiré de la bile de bœuf un pigment bleu analogue à l'indigo.

Toutes ces matières colorantes sont caractérisées nettement de la façon suivante : Au fond d'un tube on verse de l'acide nitrique chargé de vapeurs nitreuses, et l'on fait ensuite arriver à la surface, en le faisant filer le long des parois, le liquide à essayer. Il faut avoir soin de ne pas agiter. A la zone de séparation des deux liquides, on voit se produire des anneaux colorés qui se succèdent de haut en bas dans l'ordre suivant : vert, bleu, violet, rouge, jaune.

La *cholestérine* $C^{26}H^{44}O + H^2O$ est un alcool diatomique cristallisant en lamelles blanches, nacrées, grasses au toucher, insipides, inodores, neutres. Elle est insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool bouillant, l'éther, la benzine, le chloroforme, le pétrole. Ses solutions sont lévogyres. Elle est caractérisée par la réaction suivante : Évaporée doucement en présence d'une goutte d'acide nitrique concentré et humectée d'une goutte d'ammoniaque, elle donné une coloration rouge foncée.

La *choline* $C^5H^{13}AzO$ est une base identique à la *névrine* retirée du tissu nerveux.

La bile de bœuf donne 12,5 p. 100 de parties minérales ; après incinération 100 parties de cendres sont, d'après Wemdenbusch, composées de...

Chlorure de sodium	27.70
Potasse	4.80
Soude	36.73
Chaux	1.43
Magnésie	0.53
Oxyde de fer	0.23
— de manganèse	0.12
Acide phosphorique	10.45
— sulfurique	6.39
— carbonique	11.26
Silice	0.36
Sel marin	27.50
Phosphate de soude	1.60
— de chaux	3.02
— de potasse	7.50
— de magnésie	1.52
Oxyde de fer	1.52
Silice	0.36

La quantité de mucus contenue dans la bile de bœuf est relativement faible 9,50 p. 100 environ.

D'après G. Hüfner, cité par A. Gautier (*Dictionn.* de Wurtz, suppl.), on peut séparer rapidement les principes les plus importants de la bile de la manière suivante :

« On additionne la bile de son volume d'alcool à 83°. On sépare ainsi nettement le mucus, les épithélium, l'albumine et quelques sels minéraux. On filtre et on distille en grande partie l'alcool à 55° dans le vide.

» On reprend le résidu par son volume d'éther et on ajoute de l'acide chlorhydrique, 5 p. 100 du volume primitif de bile. L'acide glycocholique se précipite en une masse cristalline recouverte par une couche d'éther colorée en jaune ou en brun. Ce dissolvant contient des matières colorantes, les graisses, la cholestérine. Les cristaux d'acide glycocholique, empâtés d'eau mère, sont épuisés à la trompe avec de l'eau glacée. L'acide reste.

» Les eaux de lavage, neutralisées avec de la soude, sont évaporées sur du noir, au bain-marie et le résidu est rapidement épuisé avec de l'alcool ; après avoir chassé ce dissolvant, on étend d'eau et on précipite l'acide taurocholique par le sous-acétate de plomb. On transforme le sel plombique, ainsi précipité, en sel sodique que l'on précipite à son tour de la solution alcoolique par addition d'éther ; le liquide séparé du taurocholate de plomb et débarrassé du plomb par l'acide sufhydrique est concentré par évaporation et précipité par le chlorure de platine avec addition d'éther. Il se dépose du chloroplatinate de névrine sous forme pulvérulente. »

Pharmacologie. — La bile était autrefois fort employée comme agent digestif ou pour suppléer à l'insuffisance de la sécrétion biliaire. Elle est aujourd'hui à peu près tombée dans l'oubli. L'extrait du Codex peut être donné à la dose de 1 à 4 grammes en pilules comme tonique et stomachique.

La pharmacopée anglaise emploie le fiel de bœuf purifié en le traitant par deux parties d'alcool rectifié,

agitant, laissant en repos, pendant douze heures, décantant et évaporant au bain-marie consistance sirupeuse.

Cet extrait est mis en pilules recouvertes d'une couche de Tolu pour éviter le contact direct avec les parois stomacales. Doses : 3 à 6 grains (15 à 30 centigrammes) moins considérables que celle de l'extrait non purifié, non débarrassé complètement du mucus.

Action et usages. — La constitution chimique de la bile lui assure d'incontestables propriétés nutritives. On sait, en effet, que la bile est un liquide en grande partie récrémentitiel, et l'on n'ignore pas non plus que sa dérivation à la suite de fistules biliaires expérimentales fait maigrir les animaux et leur donne un aspect cachectique. Il en est de même des personnes atteintes de fistules biliaires externes avec obstruction du canal cholédoque (Voy. Chaudron, Thèse de Paris, 1878).

Sans remonter aux propriétés merveilleuses dont les anciens aimaient à douer toutes les substances, et la bile en particulier ; sans vouloir avec Paul d'Egine que la bile de poisson soit spécialement propre à dissoudre l'albugo et à guérir l'amblyopie, et que celle de la tortue convient mieux à la nyctalopie (Paul d'Egine, *De Re medica*, lib. VII, *Princip. artis medicæ*, éd. de Haller, p. 615), Fonssagrives (*Dict. des sc. méd.*, t. II, 4e série, p. 92) n'hésite pas à considérer le fiel de bœuf comme très important en thérapeutique.

Le savant thérapeute classe comme suit les indications du fiel de bœuf :

1° *La bile comme apéritif.* — La bile étant un liquide amer, et, à l'amertume étant essentiellement liée la propriété apéritive, Fonssagrives n'hésite pas à lui accorder cette dernière propriété. Il l'associe souvent dans ce but, épaissi en extrait, à la noix vomique et à la strychnine pour stimuler l'appétit et combattre certaines dyspepsies atoniques. Il présage en même temps à ce sujet, que, grâce à ses propriétés amères et celles-ci étant étroitement unies à l'action fébrifuge, il présage, disons-nous, que la bile pourrait bien n'être pas sans efficacité dans le paludisme. C'est là une vue de l'esprit qui a évidemment besoin d'être consacrée par l'observation ; à Trousseau également, la bile a paru utile dans les flatulences et la constipation (Trousseau et Pidoux, *Thérap.*, t. II, p. 558, Paris, 1870).

2°. *De la bile pour suppléer au défaut de sécrétion biliaire.* — Fonssagrives recommande la bile comme moyen de suppléer à la sécrétion biliaire insuffisante, soit par suite de troubles fonctionnels momentanés donnant lieu à des troubles digestifs, à une constipation opiniâtre, à des selles puantes, etc., soit par suite d'hépatite chronique, de cirrhose.

Dans les deux cas, la bile afflue en insuffisante quantité dans l'intestin, d'où des troubles variés. La digestion des matériaux sur lesquels la bile exerce son action (matières grasses) est moins parfaite ; la flatulence, la constipation s'expliquent par le défaut de stimulation qu'exerce la bile sur la muqueuse et le plan musculaire sous-jacent ; en même temps le sang se débarrasse imparfaitement de matériaux oxydés qui ont coutume de retourner au monde extérieur avec le liquide biliaire. Ce simple énoncé fait entrevoir les souffrances que l'organisme éprouve dans ces conditions. L'ingestion du fiel de bœuf peut remédier à ces maux. Alnaut, Wolf, Fonssagrives l'ont trouvé efficace dans la cirrhose du foie, la constipation atonique et flatulente qui a pour origine une excrétion biliaire insuffisante. Fonssagrives a pu ainsi ranimer l'appétit, vaincre les troubles dyspeptiques et la constipation chez des cirrhotiques. Il recommande tout particulièrement ce moyen dans ces sortes de cas. C'est bien aussi ce que dit Trousseau lorsqu'il rapporte que le fiel de bœuf lui a paru réussir chez ceux dont l'estomac fonctionne mal à la suite de l'abus continuel des boissons alcooliques. On sait en effet quel retentissement ont celles-ci sur le foie (cirrhose alcoolique).

3°. *De la bile comme ralentissant la circulation.* — Comme Bouillaud l'a noté, la résorption, le passage dans le sang des matériaux de la bile, ralentit la circulation. C'est un fait notoire que, chez les ictériques, le pouls se ralentit et peut tomber à cinquante et quarante pulsations ; s'appuyant sur ce phénomène, on a pu (Fonssagrives entr'autres) conseiller l'emploi de la bile comme succédanée de la digitale, de l'aconit, de la vératrine, de l'acide salicylique, etc.

Il faudrait prendre garde cependant d'employer un médicament nuisible. Si la bile en effet, ralentit la circulation, c'est en altérant les éléments anatomiques de l'organisme.

Sous l'injection de la bile dans les veines, des cristaux d'hémoglobine apparaissent dans le sang (Kühne, Leyden). Sous l'influence de l'injection des acides biliaires à dose non toxique, le sang s'altère profondément ; le globule se déforme, l'hémoglobine tend à cristalliser, le sang est anémié (le globule a moins de capacité pour l'oxygène) ; la graisse et la cholestérine y augmentent sensiblement ; les urines se chargent des matières colorante biliaires, comme sous l'influence de l'ictère hémaphéique ; le pouls tombe, la chaleur décroît. Ce sont là les effets des glycocholates et taurocholates de la bile comme Feltz et Ritter (*Acad. des sciences*, mai, juillet, 1874, mars 1876) l'ont montré par l'expérience directe. De $0^{gr},50$ à $0^{gr},70$, ces sels ont déjà provoqué ces accidents ainsi que divers phénomènes nerveux. Sous l'influence d'une injection de $1^{gr},20$, on remarque les altérations citées ci-dessus et de plus des accidents convulsifs, des selles diarrhéiques et sanguinolentes. Des doses de 2 à 4 grammes tuent l'animal qui présentent avant de mourir des vomissements, de l'abaissement de température, du ralentissement du pouls, des accidents nerveux épileptiformes, du coma, des hémorrhagies diverses.

La bile est donc un modérateur cardiaque qui ne nous paraît pas être sans danger et dont l'emploi doit être réservé, quoique son emploi par la bouche n'ait aucunement les inconvénients des injections intra-veineuses.

4°. *De la bile dans l'héméralopie.* — Le fiel de poisson a guéri la cécité du vieux Tobie, nous dit la tradition. Il est curieux que ce remède semble en effet guérir certaines affections de la vue.

Dupont, dans la célèbre épidémie d'héméralopie de Strasbourg, en 1762, mit en usage les fumigations de foie de bœuf. Avant lui, paraît-il, les Chinois connaissaient ce remède, qu'Hippocrate, Paul d'Egine, Aëtius paraissent n'avoir point méconnu. Quoi qu'il en soit, Fonssagrives en 1852, Ch. Deval (*Traité des maladies des yeux*, p. 738, Paris 1862), en 1858, utilisèrent cet empirique dans l'héméralopie : Ils guérirent (Fonssagrives, *Union médicale*, p. 383, 1858).

Baizeau a prétendu que l'on obtenait les mêmes résultats avec la simple vapeur d'eau, mais les expériences de Néboux (*Bull. de thérap.*, t. LV, p. 416) faites comparativement avec les fumigations simples et les fumigations de foie de bœuf sont venues donner raison à Deval et à Fonssagrives, en montrant qu'effectivement les fu-

migations de foie de bœuf guérissaient les héméralopes quand les fumigations simples échouaient constamment.

A quoi attribuer ce résultat? Est-ce aux principes biliaires que le foie renferme?

Si l'on se rappelle que l'huile de foie de morue (Voy. ce mot) est réellement utile dans l'héméralopie, on ne sera pas loin de croire que c'est bien à la bile que l'on doit la curation de cette singulière affection.

Rappelons que Fonssagrives a pu proposer l'essai d'une pommade au fiel de bœuf, les collyres au fiel ou aux glycocholates et taurocholates, etc., dans l'amblyopie nocturne.

Nous ajouterons enfin, que, comme agent de dégraissage, la bile ne serait peut-être pas inutile dans certaines affections cutanées dans lesquels la sécrétion sébacée joue un rôle important, sans nous faire illusion de ce moyen toutefois, car la matière médicale possède bien d'autres dissolvants des matières grasses. Aussi n'avons nous que l'intention de le signaler en passant.

5°. *Action de la bile sur les hydatides.* — Terminons les usages de la bile en mentionnant ses propriétés destructives sur les poches hydatiques. Landouzy (*Soc. de biologie*, 10 janvier 1874) ayant rencontré à l'autopsie d'une jeune femme morte d'ictère à Beaujon un kyste hydatique du foie en voie de guérison (les vésicules hydatiques étaient en grande partie flétries) par suite de l'ouverture dans le kyste d'un conduit biliaire, a pu reprendre l'idée émise par Dolbeau en 1856, c'est-à-dire conseiller l'emploi de la bile en injections dans les kystes, mais en employant les injections et les ponctions capillaires, qui permettent de pénétrer dans la poche hydatique sans y faire entrer l'air.

6°. *Doses et modes d'administration.* — A l'intérieur le fiel de bœuf s'emploie sous forme d'extrait à la dose quotidienne de 1 à 4 grammes et en bols. Tombé en désuétude, il mérite peut-être d'être repris par la médecine expérimentale.

FIESTEL (empire d'Allemagne, royaume de Prusse). Fiestel, village du cercle de Lübbecke (province de Westphalie), possède sur son territoire un certain nombre de sources minérales froides; elles jaillissent à la température de 12° à 14° C.

Trois de ces fontaines : la *Trinkbrunnen* (source de boisson), la *Badequelle* (source des Bains) et l'*Augenquelle* (source aux yeux) sont réservées pour les usages thérapeutiques. Leurs eaux *sulfatées calciques* sont d'une constitution presque identique.

Voici la composition élémentaire de la source d'Augenquelle, d'après les recherches analytiques de Witting (1829).

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Carbonate de soude	0.354
— de magnésie	0.009
— de fer	0.017
— de manganèse	traces
Sulfate de soude	0.153
— de magnésie	0.072
— de chaux	1.44.
Chlorure de sodium	0.008
— de magnésium	0.011
— de calcium	0.013
Phosphate de potasse. } — de chaux... }	traces
Silice	0.010
Résine	0.001
Matière extractive	0.058
	2.151

	Cent. cubes.
Gaz acide carbonique	31.1
— hydrogène sulfuré	26.2
	57.3

Le même chimiste a analysé les *boues minérales* des sources qu'on utilise également à cette station; ce limon renferme sur 100 parties :

Acide humique	4.00
Soufre	0.75
Sels solubles	3.33
Carbonate de fer et de manganèse	3.45
Carbonate de chaux	12.41
— de magnésie	7.75

Les sources de Fiestel jouissent d'une réputation qui assure à cette station une nombreuse et fidèle clientèle; ces eaux froides sulfatées calciques et ces boues sont indiquées dans les maladies justiciables de leur minéralisation.

FIGUIER. Le figuier, *Ficus carica*, L., appartient à la famille des *Ulmacées*, telle qu'elle a été constituée par H. Baillon, à la tribu des *Artocarpées* et au genre *Ficus* caractérisé par des fleurs monoïques, insérées sur la face interne d'un réceptacle excavé, muni d'une ouverture étroite. Les fleurs mâles sont disposées autour de cette ouverture et les fleurs femelles occupent le fond du réceptacle. Les premières sont trimères, et les étamines sont dressées dans le bouton, les secondes ont un calice pentamère et un ovaire d'abord biloculaire



Fig. 464. — Rameau et fruit du figuier.

puis uniloculaire par avortement. Le fruit est sec, monosperme et indéhiscent. Le figuier, qui est aujourd'hui cultivé dans les régions tempérées des deux mondes paraît être originaire du Caucase, de la Syrie et peut-être des districts du Nord-Ouest de l'Himalaya.

C'est un arbre à branches arrondies, cassantes, à écorce verte ou rousse, couverte, quand elle est jeune, d'un duvet laineux, court et rude.

Ses feuilles sont alternes, à pétioles longs, cylindriques à limbe cordé, à trois ou cinq lobes arrondis, dentés en scie sur les bords. La face supérieure est vert foncé, la face inférieure blanchâtre et couverte d'un grossier du-

vet. Ces feuilles présentent deux stipules connées qui les recouvrent dans le bouton.

Les inflorescences sont solitaires dans l'aisselle des feuilles. Elles sont formées par un court pédoncule sur lequel s'insèrent des bractées écailleuses, dures, alternes et petites. Au-dessus de ces bractées, le sommet de l'axe floral forme une coupe qui se creuse de plus en plus par suite d'un accroissement inégal et donne ainsi naissance à une sorte de poire, dont la base présente un orifice étroit, bordé de petites écailles. Sur la face interne de ce

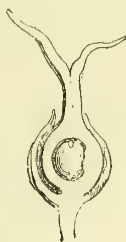


Fig. 465. — Fleur de figuier.

réceptacle naissent les fleurs qui sont monoïques, disposées en petites cymes très nombreuses et rapprochées de façon à couvrir toute la face interne du réceptacle. Elles apparaissent tout d'abord à l'orifice, puis graduellement de plus en plus près du fond de la cavité.

Les fleurs mâles, groupées auprès de l'orifice, sont formées d'un calice à trois sépales connés dans le bas et de trois étamines superposés aux sépales dont les filets capillaires sont dressés dans le bouton, à anthères biloculaires introrses et déhiscentes par deux fentes longitudinales.

Les fleurs femelles, supportées par de petits pédi-

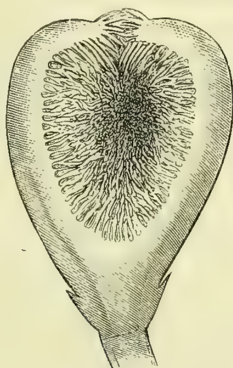


Fig. 466. — Coupe d'une figue.

celles charnus, ont un calice à cinq sépales connés en tube et un ovaire supère, stipité, surmonté d'un style latéral bifurqué. Cet ovaire primitivement biloculaire devient uniloculaire par avortement et renferme un ovule inséré sur la cloison de la loge avortée, anatrope, suspendu, à micropyle dirigé en haut et en dehors.

Le fruit très petit est un achaine, sec, jaunâtre, cassant, contenant une seule graine, un albumen et un embryon recourbé. Tous ces petits fruits sont enveloppés par le calice charnu et contenus dans le réceptacle à parois épaisses et charnues.

La figue comestible est donc constituée par les pédoncules des fleurs femelles et les calices devenus charnus ainsi que la portion interne du réceptacle. Elles est d'abord verte, rugueuse, coriace et laisse exsuder, quand on la fend, un suc laiteux âcre. Puis, à mesure que se fait la maturation, le réceptacle devient plus mou, plus succulent et le suc laiteux est remplacé par un suc sucré.

L'intérieur devient rougeâtre, l'extérieur restant rarement vert mais prenant le plus souvent des colorations pourpre, brune ou jaunâtre.

Quand elle est fraîche la figue présente une saveur sucrée très agréable. Quand elle a été desséchée cette saveur devient plus forte encore. Les figues sèches les plus estimées sont celles de Smyrne. On les fait d'abord sécher au soleil, puis au four en alternant ces deux opérations, et on les emballe en caisses où elles s'aplatissent par la compression.

La figue sèche renferme surtout du sucre de raisin, dans la proportion de 60 à 70 p. 100, de petites quantités de gomme et de corps gras, et dans le fruit vert on trouve de l'amidon.

Les figues sèches sont regardées comme laxatives. Elles entrent dans la *Confectio Sennæ* de la pharmacopée anglaise, et servent à faire des gargarismes en décoction dans du lait. Le latex renferme du caoutchouc et comme il est âcre, il sert parfois à détruire les verrues.

Un grand nombre d'autres figuiers présentent des propriétés variées. C'est comme nous l'avons vu, des *F. elastica*, *religiosa*, *laxifera*, etc., qu'on retire une partie du caoutchouc du commerce. Le *F. Toxicoria*, a un suc très vénéneux ainsi que *F. Dæmorum*, et *F. atrox*. C'est sur le *F. religiosa* que se forme la gomme laque, etc.

Plusieurs végétaux portent également le nom de figuiers à cause de la ressemblance de leurs fruits avec la figue; tels sont le *Cactus Opuntia* ou figuier de Barbarie, le figuier des Indes ou bananier, le figuier des Hottentots ou *Mesenbryanthemum*, etc.

D'après Bouchut (*Ac. d. sc.*) le suc du figuier renferme un ferment digestif. C'est ainsi que 5 grammes de ce suc laiteux mis dans un verre avec 60 grammes d'eau distillée, 10 grammes de fibrine humide et maintenu à l'étuve à 50° ont ramolli cette fibrine et au bout de quelques heures l'ont complètement digérée, en laissant cependant un petit résidu blanchâtre au fond du verre. La solution donne une odeur prononcée de bon bouillon, sans putridité et une odeur agréable due au coagulum résineux du suc de figuier, laissé à dessein dans le verre. Après un mois ces digestions de fibrine n'avaient pas fermenté. Elles conservaient une bonne odeur de viande digérée, plus l'arome de la résine de figuier.

Emploi médical. — Jadis, on se servait du suc âcre et laiteux du figuier comme purgatif. — Associé à l'huile ou à un jaune d'œuf, il servait à confectionner, absterger les plaies de mauvaise nature, les ulcères, les plaies gangréneuses. On l'employait aussi pour détruire les verrues, faire disparaître certaines maladies de peau (vitiligo, lichen, etc.); on le portait dans les dents cariées, on l'utilisait en l'associant à un excipient quelconque comme tonique sur les articulations des goutteux. On se servait des feuilles enfin, pour frotter les

hémorrhoïdes et les faire saigner, ainsi que pour user les verrues.

Les fruits du *Ficus carica*, la figue bouillie dans de l'eau ou du lait sert à confectionner une tisane très adoucissante. On se sert fréquemment de sa décoction en gargarismes, dans les fluxions dentaires par exemple ou les angines légères. Hippocrate et Galien mettaient souvent à contribution les propriétés adoucissantes de la figue qu'ils mêlaient pour l'usage à des substances amères, aromatiques et autres, vin, absinthe, hysope, fenugrec, etc. Matthiole prétend qu'il soulageait les asthmatiques en leur faisant prendre le matin deux ou trois figues qui avaient macéré une nuit dans de l'eau-de-vie.

Il faut avouer que cette dernière vertu est bien problématique, et que si Mathiole avait le bonheur de renaître, il ne l'affirmerait plus. Que la figue soit adoucissante, pectorale si l'on veut, soit, mais antiasthmatique c'est autre chose.

Mais le figuier a d'autres propriétés, celles-là plus précieuses et mieux établies. Son fruit, la figue, est comme on le sait un aliment agréable et de facile digestion, non pas dépourvu de valeur nutritive qu'il doit surtout à la grande quantité de matière sucrée qu'il renferme.

Mais en dehors de sa valeur bromatologique, le figuier a une valeur digestive que Bouchut a mise en lumière dans ces derniers temps. Ce médecin a en effet constaté, que le suc laiteux du figuier, le latex, mis en digestion avec de la fibrine à la température de 50°, digérait et peptonisait cette dernière. Le latex du figuier commun contient donc un ferment digestif qui digère les matières albuminoïdes (BOUCHUT, *Sur un ferment contenu dans le suc de figuier. Acad. des sciences*, juillet 1880). Le suc du figuier devient ainsi un *digestif* qui peut acquérir une grande valeur thérapeutique dans le cas où les fonctions pepsiques de l'estomac sont altérées, dans certaines *dyspepsies* ou la quantité de pepsine est *insuffisante* à une bonne digestion (Voyez : PEPSINE et CARICA).

FILETTA (Italie, Toscane). — Les eaux de Filetta sont fréquentées pendant la saison thermale par un assez grand concours de baigneurs ; elles jaillissent dans le Val-de-Fiora, à la température de 33° centigrades.

Sulfatées calciques, elles ont dans leur spécialisation les états névropathiques, et les troubles de la menstruation. Voici d'ailleurs d'après l'analyse de Guili, la composition élémentaire des eaux de cette station.

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Sulfate de chaux	1.018
Chlorure de sodium	0.450
— de magnésium	0.112
— de calcium	0.337
Carbonate de chaux	0.225
	2.142
Gaz acide carbonique	38.3 cent cubes.

FILEY (Angleterre, comté d'York). — Le village maritime de Filey, situé à onze kilomètres de Scarborough possède une source minérale, *chlorurée sodique* (température?) composée, d'après l'analyse de West, des principes élémentaires suivants :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Chlorure de sodium	2.602
— de calcium	0.486
— de magnésium	0.428
Sulfate de magnésie	0.575
Carbonate de soude	0.682
	4.773

Si Filey reçoit comme station maritime un grand nombre de baigneurs, ses eaux minérales par contre sont pour ainsi dire inutilisées. Il faut cependant faire remarquer que cette source chlorurée sodique pourrait être employée avantageusement commme complément de la cure de Scarborough. (Voy. ce mot).

FILHOS (CAUSTIQUE DE). Le caustique Filhos n'est autre que la pâte de Vienne fondue et moulée en cylyndres. On l'obtient en faisant fondre 100 de potasse avec 10 de chaux et en coulant le mélange dans des moules.

FILICIQUE (ACIDE). Voy. FOUGÈRE MÂLE.

FITERO (Espagne, province de Navarre). — Fitero est une des plus importantes stations thermales de l'Espagne.

Esta agua todo lo cura
Menos Galico y locura.

Cette inscription qu'on lit peut être encore au-dessus de l'entrée des *Anciens Bains* témoigne de l'antique réputation de ces eaux minérales; celles-ci jouissaient de la propriété de guérir toutes les maladies excepté la syphilis et la folie. La prospérité de Fitero est tout aussi grande de nos jours que dans les siècles passés; elle reçoit plus de trois mille malades pendant la saison thermale qui commence le 1er juin et finit le 30 septembre de chaque année. Les Romains y avaient établi des Thermes dont il ne reste plus qu'une galerie de quarante mètres de longueur creusée dans la roche vive et conduisant à la *Source ancienne* et quelques baignoires ou petites piscines rondes, encaissées dans le sol. Le Dr Letgett a découvert en outre près de la fontaine les ruines d'un temple de Diane.

La petite ville de Fitero (2500 habitants) célèbre par son ancienne abbaye royale, est située aux confins de la Navarre, de l'Aragon et de la Castille; bâtie au milieu d'une jolie plaine que traverse le torrent l'Alhama, elle se trouve à 16 kilomètres (deux heures de voiture) d'Alfaro qui est une station de chemin de fer. Son climat, à l'altitude de 223 mètres au-dessus de la mer, est sec et chaud; la température moyenne de la journée pendant les quatre mois de la saison est de 31° centigrades.

Les BAINS DE FITERO se trouvent à quatre kilomètres de la ville, sur la rive gauche de l'Alhama; ils ce composent de deux établissements (l'*Ancien* et le *Nouveau*) alimentés par deux sources *hyperthermales* et *chlorurées calciques*.

1° L'établissement des *Bains anciens*, très fréquenté par les malades, a été construit en 1768 par les moines de Fitero; adossé à de hautes montagnes arides qui lui forment une ceinture ouverte au Midi, cet édifice

de deux étages renferme au rez-de-chaussée, outre les logements pour les indigents et deux salles de billard et de café, huit cabinets de bains avec baignoires en marbre ou en ardoise, une grande et bonne étuve naturelle, quatre étuves locales et la buvette. On y remarque trois cabinets de bains inutilisés qui présentent encore l'aménagement primitif du temps de l'occupation romaine. Des appareils portatifs s'adaptant au robinet des baignoires servent à l'administration des douches. Les deux étages sont distribués en logements pour les baigneurs payants.

2° L'*Établissement nouveau*, très voisin du précédent, se compose de quatre étages où sont répartis l'installation balnéaire, les logements, les services généraux, etc, etc. Une belle galerie couverte, d'où l'on jouit d'une vue magnifique sur le torrent et les rochers qui le bordent sert de promenoir aux malades dans les jours pluvieux.

La buvette, située au troisième étage dans une grande salle dallée et bien éclairée, fournit à volonté l'eau minérale par deux robinets de cuivre incrustés de sels cristallisés.

L'installation balnéaire comprend huit cabinets de bains, des appareils de douches variées, une piscine de famille, deux salles de bains de vapeur, etc. Le robinet d'alimentation des baignoires en pierre se trouve placé à deux mètres au-dessus de la tête des baigneurs et sert en même temps d'appareil de douches. Des ajutages lancent l'eau en jet ou la divisent en pluie, selon les indications du médecin.

Les deux salles de bains de vapeur communiquent entre elles et présentent trois ouvertures d'inégale grandeur servant l'une au humage et l'autre aux douches locales de vapeur d'eau minérale; la température de ces étuves qui varie avec la hauteur des bancs disposés en gradins, s'élève au-dessus du banc supérieur jusqu'à 42° centigrades. Disons enfin que l'eau chaude de la *Source Nouvelle* tombe en cascade au fond de l'une de ces deux salles.

Sources. — Les deux sources de Fitero proviennent très vraisemblablement de la même nappe d'eau; elles émergent à un kilomètre de distance dans une région offrant les traces de mouvements et de soulèvements géologiques considérables; leurs eaux jaillissent du terrain jurassique comme d'un puits artésien, c'est-à-dire de bas en haut.

Ces fontaines n'ont pas de nom spécial; on les désigne, pour les distinguer, par le nom des établissements qu'elles alimentent.

1° *Source des Bains anciens.* — L'eau chaude et très limpide de cette source n'a aucune saveur; elle abandonne dans ses tuyaux de conduite et sur les objets qu'elle mouille des dépôts d'une incrustation ocracée bientôt formés; son odeur très désagréable rappelle celle de la source Descure de Bourbon-Lancy (Voy. ce mot) et pourtant on n'y observe aucun dégagement de gaz; d'une réaction franchement alcaline, sa température est de 47°,6 centigrades au robinet de la buvette, et sa densité de 1,003. Lorsqu'on mélange une petite quantité d'eau froide ordinaire à cette eau minérale, il s'y développe bientôt de belles conferves vertes, douces et onctueuses au toucher.

La *Source ancienne* débite 25 930 litres d'eau en vingt quatre heures; elle renferme, d'après l'analyse du professeur Don Ignacio Olivo (1848) les principes élémentaires suivants :

Eau = 1000 grammes.

Chlorure de calcium	0.16476
— de sodium	0.01997
Carbonate de chaux	0.07489
Sulfate de chaux	0.04493
— de magnésie	0.03494
— d'alumine	0.02496
Sel ferreux	0.08487
	0.44932

2° *Source des Bains nouveaux.* — Cette source a été captée à sa sortie du rocher *Pena del Roya* qui s'élève à droite de l'établissement nouveau où ses eaux arrivent dans des canaux de terre cuite. Le surplus de l'eau tombe en cascade du haut du rocher et se rend dans une grande excavation servant de refroidissoir naturel. Le ruisseau de la source nouvelle dont la partie supérieure est tapissée de belles conferves vertes et onctueuses au toucher, est rempli de magnifiques stalactites en aiguilles qui ont des reflets irisés au soleil. Prise à son point d'émergence, la température de cette fontaine est de 46°,3 centigrades; d'un débit de 15 840 mètres cubes d'eau en vingt-quatre heures, ses eaux ne diffèrent sous le rapport des caractères physiques et chimiques de celles de la précédente que par leur odeur plus désagréable encore et par leur saveur légèrement salée mais nullement ferrugineuse. Le professur Ignacio Olivo qui a également analysé la Nouvelle Source a trouvé sa composition identique à celle de la vieille source.

Mode d'administration. — Les eaux des deux sources de Fitero sont employées *intus* et *extra*. On les prend à l'intérieur, à la dose de trois ou quatre verres de 125 grammes chacun, le matin à jeun et à une demi-heure d'intervalle; à l'extérieur, elles sont administrées en bains de baignoires d'une demi-heure à une heure, en bains de vapeurs de 15 à 30 minutes de durée, en douches variées de forme et de calibre, en inhalations durant dix minutes en général.

Effets physiologiques. — Les eaux de Fitero sont d'une digestion facile et d'une assimilation rapide; elles doivent être néanmoins prises en boisson avec une extrême réserve et à doses soigneusement graduées; on ressent après leur ingestion une sensation de chaleur au creux épigastrique qui se répand bientôt dans tout le corps; on observe alors une suractivité de la circulation et de toutes les fonctions organiques, en particulier de l'estomac et du cerveau. Les sujets nerveux éprouvent sous l'influence de ces effets physiologiques, de la pesanteur de tête, des vomissements, de la diarrhée, le tout accompagné parfois d'un état fébrile. Il suffit pour faire disparaître ces divers phénomènes de diminuer la dose trop forte de l'eau ou d'en supprimer complétement l'usage pendant quelque jours.

Diurétiques, franchement sudorifiques et légèrement purgatives lorsqu'elles sont prises seulement en boisson, ces eaux en bains et en douches sont excitantes. Les bains excitent les fonctions de la peau qui se congestionne et ne tarde pas à rougir; ils stimulent momentanément les fonctions de l'estomac et du cerveau (Rotureau). Les douches dont l'action est d'autant plus marquée qu'elles sont administrées à une température plus élevée et à une pression plus forte, agissent généralement en augmentant l'appétit d'une façon extraordinaire même chez quelques uns, et en déterminant un besoin impérieux de mouvement. Enfin, l'usage des bains et des douches provoque parfois la fièvre thermale qui cède après quelques jours de ménagements et de repos.

Disons encore que l'emploi trop prolongé de l'eau, produit une soif assez vive; on prétend même que celle-ci devient insupportable pour ainsi dire avec les bains généraux.

Ceux dont l'affection réclame une cure par les étuves, dit Rotureau, ont une sensation fugace mais pénible d'étouffement et de céphalalgie; ils voient bientôt tout leur corps rougir et se couvrir d'une sueur abondante; leur face se colore, devient vultueuse, et la soif ardente qu'ils ressentent très vite, se prolonge pendant toute la journée. On conseille à Fitero pour calmer cette soif, de prendre pendant la durée du bain de vapeur deux ou trois verres d'eau à la température de la buvette ou un peu refroidie. Une surveillance médicale attentive est indispensable pour que la cure puisse être continuée. L'action physiologique des bains locaux est la même que celle des bains généraux, seulement elle est moins marquée et elle ne s'observe guère que sur les parties soumises à la vapeur.

Quant aux inhalations et au humage des vapeurs, leurs effets physiologiques se traduisent par une sensation de chaleur dans la gorge et dans toute la poitrine, par une toux légère et une plus grande facilité d'expectoration. Ces phénomènes s'accompagnent souvent d'une céphalalgie frontale qui oblige la suspension momentanée du traitement.

Usages thérapeutiques. — Toutes les affections de l'appareil digestif et de ses annexes, à la condition toutefois qu'il n'y ait que des troubles accidentels dans la sécrétion des organes (estomac, intestin, foie, pancréas, rate, ganglions mésentériques, voies urinaires) sont justiciables des eaux de Fitero.

Toutes les dyspepsies, mais surtout les atoniques et les flatulentes, les gastro-entéralgies, les hépatalgies, les congestions du foie et de la rate, les constipations, la pléthore abdominale, certains ictères, certaines polycholies, les coliques hépatiques et néphrétiques occasionnées par la présence de calculs composés d'acide urique ou d'urate, les fièvres intermittentes ayant laissé des engorgements du foie et de la rate, les catarrhes vésicaux et utérins avec ou sans dysménorrhée, aménorrhée ou leucorrhée, les flux hémorrhoïdaux trop abondants, sont très utilement traités à Fitero dont les eaux, en boisson surtout, remédient surtout aux divers états pathologiques qui viennent d'être indiqués (ROTUREAU). On les administre encore en boisson, mais avec une grande prudence, dans les paralysies d'origine cérébrale.

Ces eaux réussissent encore très bien dans les arthrites après la cessation de l'état aigu, dans la paralysie rhumatismale ou nerveuse surtout chez les anémiques, dans les contractures musculaires ou articulaires, dans les fausses ankyloses et les tumeurs blanches avec ou sans fistules, dans les suites des fractures et de luxation, dans les caries et les nécroses des os et des cartilages, dans les cicatrices vicieuses des plaies ordinaires ou par armes à feu; dans tous ces cas, on a recours au traitement externe et surtout aux douches d'eau minérale à la température des sources.

Elles sont employées avec avantage *intus* et *extra* dans la diathèse urique (goutte), par suite de leur action alcalinisante sur le sang; dans les manifestations du lymphatisme et de la scrofule même chez les malades porteurs d'engorgements ganglionnaires externes ou internes; dans les affections de la peau essentiellement chroniques (herpès invétéré, eczémas et favus anciens, etc).

Les eaux de cette station prises en boisson et en inhalations amendent ou guérissent les inflammations chroniques et catarrhales de l'arrière-bouche, du pharynx et des voies aériennes; par ce traitement, les médecins de Fitero prétendent même pouvoir enrayer dans son développement la phthisie tuberculeuse, pourvu qu'elle ne soit encore qu'au premier degré.

Ces eaux, que l'on considère aujourd'hui comme utiles chez les syphilitiques, sont enfin administrées en douches vaginales et rectales dans les affections de l'utérus et du gros intestin.

Les sources de Fitero sont contre-indiquées chez les phthisiques au deuxième et au troisième degré, chez les cardiaques, les scorbutiques, et les cachectiques ainsi que chez tous les malades sujets aux inflammations aiguës, aux congestions et aux hémorrhagies.

La *durée de la cure* de Fitero est de neuf à dix jours. Les eaux des deux sources s'exportent très peu.

FLÄSCH (Suisse). — La source minérale qui jaillit dans ce village du canton des Grisons est connue depuis des siècles; Ossan qui l'a analysée, range ses eaux dans la classe des *bicarbonatées calciques*.

Fläsch possède un établissement thermal fréquenté où l'eau minérale est administrée en boisson et en bains. La pléthore abdominale, les affections goutteuses et rhumatismales, telles sont les maladies particulièrement traitées à cette station.

FLAT-ROCH. Voy. SARAGOTA SPRINGS.

FLINSBERG (Empire d'Allemagne, roy. de Prusse). Cette ville d'eaux de la province de Silésie est située dans une haute vallée, exposée aux vents du Nord; elle se trouve donc dans des conditions de climat défavorables.

Flinsberg possède plusieurs sources *athermales, ferrugineuses bicarbonatées* qui jaillissent du granit à la température de 9° centigrades.

Nous donnons ici la composition élémentaire de la principale fontaine, le *Trinkbrunnen :*

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Carbonate de soude	0.033
— de magnésie	0.027
— de chaux	0.074
— de fer	0.017
— de manganèse	0.002
Sulfate de soude	0.005
Chlorure de sodium	0.005
Matière organique	0.006
Silice	0.018
	0.217

Gaz acide carbonique .... 992 cent. cubes.

Comme le prouve cette analyse due à Fischer, ces eaux sont à peine minéralisées; mais elles contiennent une proportion notable d'acide carbonique qui corrige pour ainsi dire la faiblesse de leur minéralisation. Elles sont employées avec succès dans les états névropathiques ainsi que dans les troubles de l'inervation dépendant d'une dyscrasie du sang (chlorose, anémie, etc.). On les conseille également dans le traitement de la phthisie pulmonaires sans doute à titre de médication sédative.

FLORET (SAINT-) (France, département du Puy-de-

Dôme). — Les deux sources minérales de la commune de Saint-Floret jaillissent au pied de la vieille tour de Rambaud ; leurs eaux incrustantes se frayent leur chemin à travers des travertins et des efflorescences salines dont Bucholz a signalé la forme singulière; ces dépôts sont en majeure partie formés de carbonates de chaux et de fer.

Protothermales, bicarbonatées sodiques moyennes et ferrugineuses faibles; carboniques faibles (ROTUREAU) ces fontaines émergent l'une à la température de 15°,5 C., l'autre à 16° C., suivant M. Lecoq; leur eau traversée par de grosses et nombreuses bulles gazeuses est claire, transparente et limpide ; sa saveur assez désagréable bien qu'acidule est ferrugineuse et salée.

Les malades de la contrée affectés de dyspepsies, de gravelles hépatiques ou rénales accompagnées d'anémie utilisent en boisson seulement l'eau des sources de Floret.

FLORIDA (SPRINGS OF) (Etats-Unis d'Amérique, Floride). — La Floride possède dans les diverses parties de son territoire des sources *minérales sulfureuses;* celles-ci ne sont encore que peu fréquentées par les malades. Nous citerons entre autres fontaines :

La *source sulfureuse de Tampa* qui jaillit de la roche crayeuse en donnant une eau d'une limpidité et d'une transparence parfaites.

Les sources *Magnolia*, *Walake* et *Enterprise*, sulfureuses les unes et les autres, émergent sur les bords des rivières de Saint-John et de Suwance. Il existe à Magnolia une *Sanatoria* pour les malades qui désirent passer l'hiver sous ce climat.

Ces diverses sources encore peu connues n'ont jusqu'à présent été l'objet de recherches analytiques dignes d'être rapportées.

FLORINS-SAINT-ANDRÉ (France, département des Hautes-Alpes). — C'est à sept kilomètres d'Embrun que jaillit de roches calcaires la source de Florins-Saint-André; son eau claire transparente et limpide a une odeur hépatique, surtout pendant les temps chauds et orageux; sa saveur agréable n'a rien de bien caractéristique. On est tenté, disent les auteurs du *Dictionnaire général des eaux minérales*, de ranger cette eau parmi les eaux douces de sources qui empruntent leurs principes sulfurés aux matières organiques et aux sulfates.

La source *athermale*, *carbonique* et *sulfureuse faible* de Florins-Saint-André, est d'un débit peu abondant; sa température est de 13° centigrades ; sa densité n'est pas connue ; quant à sa composition chimique, elle nous est donnée par cette analyse de Niepce (1848).

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Carbonate de chaux	0.237
— de magnésie	0.019
— de fer	traces
Sulfate de soude	0.031
— de chaux	0.027
— de magnésie	traces
Chlorure de sodium	0.329
— de calcium	0.017
— de magnésium	0.011
— d'aluminium	traces
Iode	indices
Silicate d'alumine	0.031
Matières organiques	indéterminé
	0.392

	litre.
Gaz azote	0.00708
— acide carbonique	0.01221
— — sulfhydrique	0.00957
	0.02886

Usage thérapeutique. — Il n'existe pas d'établissement thermal à Florin-Saint-André; la source est néanmoins fréquentée par un certain nombre de malades de la région. Exclusivement employée en boisson, cette eau est efficace dans le traitement des affections des voies aériennes, digestives et urinaires, dépendant d'un vice herpétique évident ou probable; les maladies de la peau sont également de son ressort.

FLUE (Suisse, canton de Soleure). — Les bains de Flue, situés à dix kilomètres de Bâle, sont très fréquentés pendant la saison thermale.

Flue est un village bâti sur le bord d'un ravin du Blauen, à 1670 mètres au-dessus du niveau de la mer; ses sources minérales, qui jaillissent à la température de 20° centigrades, sont *carbonatées calciques* (ferrugineuses).

FOIE D'ANTIMOINE. C'est l'oxysulfure d'antimoine.

FOIE D'ARSENIC. Arsénite de potasse.

FOIE DE SOUFRE. Trisulfure de potassium.

FOMENTATIONS. Ce sont des médicaments liquides destinés à être appliqués sur une partie du corps au moyen d'une éponge, d'un morceau de flanelle ou d'un linge trempé dans ces liquides. Ceux-ci peuvent être aqueux, alcooliques, vineux, acides, huileux et chacun de de ces liquides peut tenir en dissolution une substance émolliente, tonique, etc., suivant le but qu'on se propose d'atteindre. Parfois la fomentation peut être sèche.

FOMENTATION AROMATIQUE

Espèces aromatiques	30 grammes.
Eau bouillante	Q. S.

Faites infuser les espèces pendant une heure dans une quantité d'eau suffisante pour obtenir un litre d'infusion.

Passez et exprimez.

La fomentation avec la fleur de sureau se prépare de la même façon.

FOMENTATION ÉMOLLIENTE

Espèces émollientes	50
Eau	Q. S.

Faites bouillir pendant dix minutes les espèces dans une quantité d'eau suffisante pour obtenir un litre de décoction.

Passez, exprimez.

Les fomentations vineuses se font avec un litre de vin rouge et 120 grammes de miel blanc.

Les fomentations vinaigrées sont faites avec un litre d'eau et 240 grammes de vinaigre ordinaire.

FONCAUDE (France, département de l'Hérault). — La station thermale de Foncaude se trouve à trois kilomètres de Montpellier, dans un vallon solitaire qu'ar-

rose la petite rivière de la Mosson; son climat est chaud mais le matin et surtout le soir on y est exposé à de brusques variations de température.

Etablissement thermal. — L'établissement thermal renferme quarante baignoires, une piscine et une installation assez complète de douches de tout calibre et de toute forme.

Source. — La source de Foncaude (*Font-Couada* en langue d'Oc) jaillit à 40 mètres au-dessus du niveau de la mer, des marnes bleues du terrain pliocène au voisinage de leur contact avec le terrain tertiaire lacustre qu'elles recouvrent; ces eaux minérales *hypothermales*, sont *bicarbonatées calciques* elles marquent 25°,5 centigrades de température ; d'une densité de 1.001, elles sont limpides, incolores, onctueuses au toucher, sans odeur et d'une saveur fade; elles se recouvrent d'une pellicule irrisée au contact de l'air; des bulles gazeuses d'un volume assez gros traversent leur bassin dont les parois sont tapissées d'un limon de couleur noirâtre dans lequel Fontan a reconnu des oscillaires et des infusoires de la même espèce.

La source de Foncaude, connue depuis des siècles, n'est aménagée et exploitée d'une façon régulière que depuis l'année 1844; elle débite 1296 hectolitres d'eau par vingt-quatre heures, et renferme, d'après l'analyse chimique de Bérard (1846) les principes suivants :

Eau = 1000 grammes.

Carbonate de chaux	0.1880
— de magnésie	0.0163
Alumine et carbonate de fer	0.0067
Chlorure de magnésium	0.0589
— de sodium	0.0162
Sulfate de chaux	quantité indéterminée.
Substance organique analogue à la barégine	quantité indéterminée.
	0.2861
Gaz acide carbonique et air en quantités à peu près égales	50 cent. cubes.

Mode d'emploi. — L'eau de Foncaude est employée *intus* et *extra*; si le traitement interne se trouve assez souvent associé au traitement externe, on administre principalement cette eau en bains de baignoire et de piscine et en douches variées. Les bains généraux dont l'eau minérale est portée à la température de 33° à 35° C., sont d'une durée de quarante-cinq minutes à une heure.

Action physiologique. — Prise en boisson, l'eau de Foncaude a des effets diurétiques et paraît stimuler modérément les fonctions digestives; en bains, elle est sédative du système nerveux et de la circulation; on observe une dépression générale marquée par la diminution de la fréquence du pouls, par l'abaissement de la température du corps et par l'établissement de frissons.

Ces phénomènes dépressifs, dit Rotureau, ne se prolongent pas longtemps en général, et une réaction franche et durable ne tarde pas à leur succéder. Sous l'influence de l'usage continu de l'eau en boisson et surtout en bains, cette action sédative des premiers jours est assez souvent remplacée par un effet tonique : la circulation périphérique devient active, la transpiration augmente et la poussée se montre parfois.

Usages thérapeutiques. — L'eau de Foncaude, comme celle des sources d'Ussat (Voy. ce mot), convient et réussit très bien dans les névralgies et particulièrement les sciatiques, dans les rhumatismes éréthiques, dans les affections congestives ou névropathiques de l'utérus ainsi que dans tous les états pathologiques où il est nécessaire de modérer l'excitabilité nerveuse et de favoriser la tonicité des tissus.

Enfin, les eaux de Foncaude en bains et en douches sont très utiles dans les maladies où il convient de rappeler une transpiration accidentellement ou intempestivement supprimée et dans les manifestations cutanées, dans l'eczéma principalement, quand la maladie est récente ou accidentelle, locale pour ainsi dire, lorsqu'il suffit de modifier la peau par une médication douce et graduelle qui la ramène peu à peu à un fonctionnement physiologique. Les bains de Foncaude sont précieux alors et réussissent mieux que les eaux sulfureuses presque toujours trop excitantes (Rotureau).

La saison thermale commence le 1er mai et se termine à la fin d'octobre; la *durée de la cure* est de vingt à trente jours.

Les eaux de Foncaude ne s'exportent pas.

FONCIRGUE (France, département de l'Ariège, arrondissement de Pamiers). — La petite station thermale de Foncirgue n'est guère fréquentée que par les malades du département; elle possède un établissement dont la buvette et les douze baignoires sont alimentées par l'eau d'une puissante source minérale.

Cette fontaine *protothermale, bicarbonatée calcique* et *ferrugineuse faible* sourd à 304 mètres au-dessus du niveau de la mer, de la base d'une colline calcaire, à la température de 20 degrés centigrades; l'eau en est claire, limpide, incolore et sans odeur ; sa saveur est fade et légèrement styptique; de grosses bulles de gaz, assez rares d'ailleurs s'échappent du griffon de la source et viennent crever à la surface du bassin.

L'eau de Foncirgue a été analysée par M. Fau qui lui assigne la composition suivante :

Eau = 1000 grammes.

Bicarbonate de chaux	1.1897
— de magnésie	0.0115
Sulfate de chaux	0.0333
— de soude	0.0012
— de magnésie	0.0127
Chlorure de calcium	0.0036
— de magnésium	0.0017
Oxyde de fer et phosphate de chaux	0.0077
Silice	0.0024
Matière organique ressemblant à l'alumine	0.0352
Matière combinée avec la matière organique	0.0070
Perte	0.0071
	1.5131

	litre.
Gaz acide carbonique	0.027
— azote	0.019
— oxygène	0.004
	0.050

Usages thérapeutiques. — L'eau de Foncirgue qui a pour effet physiologique de produire la diurèse et la sédation est administrée à l'intérieur et à l'extérieur. La dose en boisson est de quatre à huit verres

pris le matin à jeun, et de quart d'heure en quart d'heure.

Les malades affectés de sable ou de petits graviers se trouvent bien de l'usage interne de cette eau qui donne également de bons résultats dans les dyspepsies acides. Elle est encore administrée avec succès en boisson et en bains dans le traitement des dermatoses qui réclament une médication alcaline et calmante.

La *durée de la cure* de Foncirgue, dont les eaux ne s'exportent pas, est de vingt à trente jours.

FONFRÈDE (France, département du Lot-et-Garonne arrondissement de Marmande). — C'est dans un pays ravissant, au milieu d'une plaine entourée de coteaux couverts de vignes que jaillit sur la berge du Lot (rive droite) la *source minérale de Fonfrède.*

La fontaine froide ou *Fonfrède* en patois du pays, se trouve dans les environs de la ville et du château de Castelmoran; elle émerge à la température de 15 degrés centigrades (celle de l'air étant de 17 degrés centigrades) du terrain tertiaire et débite dix litres d'eau par minute. Ses eaux *amétallites* et *peu gazeuses* (Rotureau) sont extrêmement limpides, inodores et d'une saveur difficile à caractériser.

Voici d'après l'analyse de Filhol, la constitution chimique de l'eau de cette source.

Eau = 1 kilogramme.

	Grammes.
Bicarbonate de chaux	0.3306
— de magnésie	0.0352
— de protoxyde de fer	0.0020
Sulfate de chaux	0.3678
Azotate de chaux	0.0164
Chlorure de sodium	0.0340
Silicate de chaux	0.0145
— de potasse	0.0127
Matière organique	0.0200
Iode et lithine	traces
	0.8332
Gaz acide carbonique	0.0271

Ainsi que le relève l'analyse, cette eau renferme une petite quantité d'acide carbonique libre; cependant l'on n'observe ni à la buvette ni même au griffon aucune trace de dégagement gazeux.

Mode d'emploi. — Il n'y a pas d'établissement thermal à Fonfréde; le débit de la source est trop faible pour alimenter un service de bains et de douches. Cette eau minérale froide est exclusivement employée en boisson; on la prend à la dose de quatre à sept verres le matin à jeun et à un quart d'heure d'intervalle entre chaque verre. On la boit encore aux repas, coupée avec le vin.

Action physiologique et usage thérapeutique. — Si la source de Fonfrède est connue d'ancienne date, elle n'est véritablement fréquentée par les malades que depuis l'année 1856; l'augmentation de l'appétit et la diurèse, tels sont ses effets physiologiques presque constants. Ce serait, d'après Filhol, surtout à l'azotate de chaux qu'elle tient en dissolution, que cette eau devrait son action diurétique; dans tous les cas, celle-ci est mise à profit pour le traitement de la diathèse urique se manifestant par de la gravelle ou de la goutte, ainsi que dans les affections chroniques et mêmes aiguës des voies urinaires. Si elle exerce dans ces cas une action antiphlogistique et sédative, d'un autre côté on obtient généralement encore, à l'aide de son usage intérieur continu, la guérison de dyspepsies jusqu'alors rebelles à toutes les autres médications.

Durand-Fardel et de Gaulejac comparent l'activité de l'eau de Fonfrède à celle de l'eau de Contrexéville dans toutes les maladies auxquelles convient cette dernière. Rotureau n'est point de l'avis de ces auteurs; les eaux de Fonfrède, dit-il, ont une ressemblance chimique, physiologique et thérapeutique beaucoup plus frappante avec les eaux d'Evian et sont d'une utilité incontestable dans les affections urinaires où il importe de ne pas stimuler des organes encore enflammés, comme cela arrive à la suite du séjour d'un corps étranger, resté pendant un certain temps dans la vessie, ou lors de la formation de sables, de graviers ou de pierres dans les reins ou la vessie.

Enfin, l'eau de Fonfrède a été encore administrée en boisson dans les affections calculeuses du foie et dans le diabète sucré. Les résultats encourageants obtenus dans ces cas reposent néanmoins sur un trop petit nombre d'expériences pour ne pas imposer des réserves à cet égard.

La *durée de la cure* de Fonfrède, dont les eaux ne sont jusqu'à présent l'objet d'aucune exportation, est de vingt-cinq à trente jours.

FONGA (Italie, ancien duché de Toscane). — La station thermale de Fonga se trouve dans le val d'Elsa, non loin d'Empoli; elle est visitée tous les ans par un certain nombre de malades.

Les eaux de Fonga qui sourdent à la température de 17° centigrades, sont *bicarbonatées calciques;* elles renferment, d'après l'analyse de Guily, les principes élémentaires suivants :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Carbonate de chaux	0.337
— de soude	0.083
Chlorure de calcium	0.027
— de sodium	0.056
Sulfate de chaux	0.112
— de soude	0.168
	0.783
Gaz acide carbonique	58,1 cent. cubes.

FONSANGE (France, département du Gard, arrondissement du Vigan). — Les *Bains de Fonsange* sont situés dans la commune de Sauve, à cinq kilomètres de ce bourg et à trois kilomètres seulement de Quissac.

L'établissement thermal qui contient seize cabinets de bains dont neuf avec doubles baignoires, une buvette, des salles de douches et d'inhalation a été construit en 1850; il est bâti dans une vallée étroite et sur une terrasse naturelle sise au pied de la montagne de Puech-Camp (470 mètres d'élévation).

La source *protothermale* et *sulfureuse faible* qui alimente ce petit établissement, jaillit en bouillonnant au milieu même de la maison des bains; elle émerge d'un sable fin et jaunâtre, au fond d'une cavité de $1^{m},50$ de profondeur; son eau claire, transparente, limpide et incolore; a une odeur et une saveur manifestement sulfureuses; de nombreuses et fines bulles gazeuses la traversent sans cesse pour s'épanouir à sa surface.

L'eau de la source de Fonsange, dont la température est de 23°,5 C., le débit de 1850 litres par vingt-quatre heures, a été analysée par Bouis dans le laboratoire de l'Académie de médecine; elle renferme d'après ce chimiste les principes élémentaires suivants :

Eau = 1000 grammes.

Carbonate de chaux	0.100
— de magnésie	0.080
Sulfate de soude	0.013
Chlorure de sodium	0.025
Silice	0.016
Matière organique	traces
	0.234
Gaz acide sulfhydrique	indéterminé.

Les bains de Fonsange ne sont encore fréquentés que par les seuls malades de la contrée; on administre l'eau de la source *intus* et *extra;* et suivant les indications, les traitements interne et externe sont associés dans leurs effets.

L'eau de Fonsange a, dans sa spécialisation, les rhumatismes et surtout les névralgies rhumatismales, les affections catarrhales chroniques et les maladies de la peau. Ces dernières sont traitées avantageusement par la médication intérieure et extérieure; dans les manifestations rhumatismales, le traitement consiste dans les bains et les douches; enfin, on administre généralement les eaux en boisson et en inhalations dans les catarrhes anciens des voies aériennes.

FONTAINE-BONNELEAU (France, département de l'Oise, arrondissement de Clermont). — Les eaux minérales *froides* et *crétacées ferrugineuses faibles* de Fontaine-Bonneleau sont situées dans les environs de Crèvecœur et de Conti (8 kilomètres) sur les confins du département de la Somme. Elles jaillissent au milieu de grands bois, à 500 mètres du village dont elles portent le nom.

Les trois sources *Lapostelle*, *Vallot* et *Lavernot* qui les fournissent sont connues depuis le siècle dernier; en 1770, l'apothicaire Vallot (d'Amiens) qui était le propriétaire de ces fontaines, les capta convenablement et fit construire sur leur emplacement un petit établissement thermal. Les dames de la cour de Louis XV et de Louis XVI mirent à la mode la station de Bonneleau, et celle-ci fut très fréquentée jusqu'à l'époque de la Révolution; la maison de bains de Vallot disparut en 1789 et n'a pas été réédifiée.

Sources. — Les sources de Fontaine-Bonneleau débitent ensemble de 400 à 450 mille litres d'eau par jour; elles ne se différencient les unes des autres que par la proportion de leurs principes minéralisateurs; ainsi l'eau des trois fontaines est claire, limpide et transparente; d'une odeur légèrement sulfureuse, sa saveur est franchement styptique et ferrugineuse; sa réaction au papier de tournesol est neutre, sa température native varie entre 9° et 10° C.

1° *Source Lapostelle.* — Cette source débite en vingt-quatre heures 250 hectolitres environ; son bassin situé entre ceux de ses deux voisines présente sur ses parois intérieures une couche de conferves blanches, savonneuses au toucher et assez semblables à de la laine avant d'être jaunies par le dépôt ferrugineux de l'eau minérale. Le limon chalybé produit par ces conferves, renferme une petite quantité de manganèse et d'arsenic.

L'analyse de la source Lapostelle a donné à O. Henry les résultats suivants :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Bicarbonate de chaux	0.357
— de magnésie	0.140
Chlorures de sodium et de magnésium	0.011
Sulfates de soude et de chaux	Indices légers
Crénate et apocrénate de fer	0.063
— — de manganèse	Très sensible
Silice, alumine évalués	0.005
Sels de potasse et d'ammoniaque. } Phosphate } Acides carbonique et sulfurique... }	0.040
Matière organique	
Arsenic	traces
	0.616

2° La *source Vallot* jaillit à gauche de la première dont elle ne diffère que par sa moindre minéralisation et par son plus faible débit.

3° *Source Lavernot.* — L'eau de la source Lavernot située à droite des deux autres fontaines s'en différencie à peine par ses caractères physiques et chimiques; d'une saveur moins ferrugineuse, elle laisse déposer dans son bassin et sur son parcours une moindre quantité de substance ocracée.

Le débit des deux sources Vallot et Lavernot est estimé à 200 000 litres d'eau par vingt-quatre heures.

Usages thérapeutiques. — L'eau ferrugineuse froide de Fontaine-Bonneleau n'est plus utilisée qu'en boisson; la dose est d'un à trois verres pris le matin à jeun et de demi-heure en demi-heure; elle est d'un emploi très avantageux dans la plupart des cas qui réclament l'emploi des ferrugineux. C'est ainsi que ces *sources graduées* sont spécialement indiquées dans tous les degrés de la chloro-anémie et dans toutes ses diverses manifestations.

Ces eaux donnent encore d'excellents résultats dans la convalescence des maladies longues et dans tous les affaiblissements de l'économie provenant soit d'hémorrhagies accidentelles ou répétées, soit d'un empoisonnement lent par les substances métalliques, soit d'un séjour prolongé dans les mines. Enfin, elles sont également indiquées dans certaines diathèses (rhumatismes et syphilis) qui déterminent la diminution du nombre et l'altération du globule sanguin.

Les eaux de Fontaine-Bonneleau sont prises sur place ou transportées par les malades des départements de l'Oise et de la Somme. La saison thermale commence au printemps et se termiue à la fin de l'automne.

La *durée de la cure* est en général d'un mois environ.

FONTAINE-MARIN ou **MARINA** (Eau minérale de). Voy. SAINT-DIZIER.

FONTANES (France, département du Cantal, arrondissement de Saint-Flour). — La *source Fontanes* est *athermale, bicarbonatée ferrugineuse* et *carbonique moyenne;* elle jaillit près du village de Paulhenc, sur la rive gauche du ruisseau de Pierrefort dans une vallée étroite et sauvage qui est presque inaccessible.

L'eau de cette source dont la température varie de 13 à 14° C., est claire, limpide et transparente; d'une saveur acidulée, sensiblement ferrugineuse, légèrement amère et assez désagréable (ROTUREAU), elle a l'odeur de

l'acide carbonique qui la traverse pour venir crever à la surface en assez grosses bulles; elle abandonne un dépôt ocreux sur les parois de son bassin et sur tout son parcours.

La source Fontanes n'a jamais été analysée, le professeur Nivet dit que sa composition élémentaire est presque identique à celle de l'eau de la source Sainte-Marie (Voy. ce mot).

Malgré l'impraticabilité des sentiers conduisant au village de Paulhenc, la source Fontanes est visitée chaque année par plus de trois cents malades des environs. Ces eaux utilisées en boisson seulement, sont employées avec succès dans le traitement de la chloro-anémie et des états morbides qui en sont la conséquence.

FONTANEYRE (France, département du Cantal, arrondissement de Mauriac). — Dans les environs du hameau de Fontaneyre et sur les flancs de la colline formant la berge septentrionale de la petite rivière de la Rue, jaillit une source *ferrugineuse bicarbonatée* dont les eaux transparentes, limpides et traversées par de grosses bulles de gaz carbonique, ont une saveur sensiblement chalybée.

L'analyse de cette source minérale, dont la température varie de 12°,8 à 14°,3 C. n'a pas été faite jusqu'à ce jour.

Les habitants des localités voisines viennent boire cette eau ferrugineuse d'une efficacité reconnue dans le traitement des accidents de la chlorose et de l'anémie.

FONTARABIE (Espagne). Fontarabie, *Fuente rabia* en espagnol, *fons rapidus* en latin moderne, l'*Œnso* des anciens, est située à l'embouchure de la Bidassoa et à 34 kilomètres seulement de Bayonne. Cette station marine, fréquentée presque exclusivement par les Espagnols, possède une plage très belle; grâce à la grande douceur de son climat, la saison des bains commence au mois de juin pour se prolonger jusqu'à la fin d'octobre.

FONTÉ (Espagne, province de Saragoza). — Les sources *athermales* et *sulfatées mixtes* de Fonté, jaillissent à la température moyenne de 13,2 degrés centigrades. Nous ne connaissons pas l'analyse des eaux de Fonté.

Cette station est quelque peu fréquentée pendant la saison thermale qui dure trois mois (du 1er juin au 30 septembre).

Les eaux de Fonté ont dans leur ressort les affections diverses justiciables des eaux sulfatées mixtes (scrofule, rhumatisme, névralgie, dermatoses, etc.).

FONTENELLE (France, département de la Vendée). Cette source minérale, située à quelques kilomètres de la Roche-sur-Yon, se trouve mêlée à la plupart des vieilles légendes de l'abbaye de Fontenelle en face de laquelle jaillissent ses eaux *froides* et *ferrugineuses*. S'il reste à peine quelques pans de murs en ruines pour rappeler la puissance de la célèbre abbaye, la petite fontaine jouit encore de nos jours de ses antiques vertus merveilleuses. Tous les ans, après la moisson, les paysans des hameaux très éparpillés de cette région du Bocage se rendent en pèlerinage à la source de Fontenelle, et la vaste prairie que traverse son ruisseau d'écoulement est envahie par une foule restée fidèle aux croyances superstitieuses d'un autre âge. Tandis que les mères baignent leurs enfants dans l'eau pour les préserver des maladies, les couples de jeunes gens sautent à reculons le ruisseau afin d'assurer la réalisation de leurs vœux; là, des paralytiques plongent leurs membres inertes dans le courant; plus loin de pauvres gens lavent leurs yeux malades et tout autour de la fontaine se pressent les buveurs d'eau.

On pourrait en induire que la fontaine minérale de Fontenelle est fréquentée d'une façon suivie; pendant tout le reste de l'année, elle n'est utilisée que par un nombre très restreint de malades du voisinage.

Limpide, claire, transparente et sans odeur, cette eau, dont la température est de 13° à 14° C., possède une saveur manifestement ferrugineuse; elle n'a pas été analysée, mais Cadet qui en a fait un examen sommaire, lui a trouvé une grande analogie avec celle de Forges de la Seine-Inférieure (Voy. ce mot). Dans tous les cas, l'eau de Fontenelle est d'une efficacité reconnue dans le traitement des affections reconnaissant pour cause un état dyscrasique du sang.

FONTENELLES (France, département de la Vienne). Cette source minérale de l'arrondissement de Loudun est *athermale* et *sulfurée calcique faible;* elle jaillit à la température de 13°,7 C., et ses eaux, limpides et claires ont une odeur et une saveur franchement hépatiques.

La source de Fontenelles renferme, d'après les recherches de Poirier qui n'a pu déterminer les proportions et la nature des gaz spontanés en analysant de l'eau transportée, les principes élémentaires suivants :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Sulfure de calcium	0.0068
Chlorure de calcium	0.0632
Nitrate de potasse	0.0300
Sulfate de soude	0.0850
— de chaux	0.0150
Carbonate de chaux	0.0620
— de magnésie	0.0160
Silice	0.0150
Matières organiques	0.0050
Perte	0.0020
	0.3

L'eau sulfurée calcique froide de la source de Fontenelles n'est employée que par les habitants de la contrée qui la prennent en boisson; elle a dans sa spécialisation les catarrhes chroniques des voies aériennes et uropoïétiques ainsi que les affections cutanées. Dans les cas de dermatoses, les malades ont l'habitude de compléter le traitement interne, par des lotions sur les parties du corps intéressées.

FONT-SANTA DE SAN-PEDRO-DE-TORELLO (Espagne, province de Barcelone). Cette station possède depuis 1827 un établissement thermal qui est alimenté par des sources *sulfureuses* émergeant à la température de 17° à 19° C.

Les eaux sulfureuses mésothermales de Font-Santa sont administrées *intus* et *extra*, c'est-à-dire en boisson, en bains, en douches, en inhalations, etc. Elles sont utilisées dans le traitement de toutes les maladies justiciables des eaux de cette classe.

L'eau de Font-Santa qui se conserve en bouteilles,

sans subir aucune altération, s'exporte dans toutes les provinces voisines.

FORBACH (Empire d'Allemagne, Alsace-Lorraine). A un kilomètre de Forbach jaillit une source puissante dont les eaux protothermales sont *chlorurées sodiques fortes* et *sulfureuses faibles.*

La source de Forbach, dont la température est de 17°,5 C., laisse dégager des bulles gazeuses dont les unes se fixent en perles sur les parois du bassin tandis que les autres viennent crever à la surface de l'eau; celle-ci claire, transparente et limpide, possède une odeur hépatique marquée et une saveur amère en même temps que salée; elle renferme d'après l'analyse de M. O. Henry les principes suivants par 1000 grammes :

Chlorure de sodium	5.420
— de magnésium	0.160
— de potassium	traces
Carbonate de chaux et de magnésie	0.320
Sulfate de soude	0.300
— de chaux	0.150
Alumine, fer et matière organique	0.130
	6.480
Gaz acide carbonique... / — — sulfhydrique.	indéterminé.

La source de Forbach, malgré son débit très considérable et sa forte minéralisation, n'est pour ainsi dire pas utilisée; quelques malades scrofuleux et lymphatiques de la contrée viennent demander à cette eau, dont ils usent en boisson seulement, la guérison des manifestations diverses de leur état diathésique.

FORCERAL (France, département des Pyrénées Orientales). — La source de Forceral, *protothermale, bicarbonatée ferrugineuse* et *carbonique forte* émerge à 12 kilomètres de Perpignan. Ses eaux, sans cesse traversées par de nombreuses bulles gazeuses d'un assez gros volume, sont claires, limpides et transparentes; elles ont une odeur et une saveur qui dénoncent l'acide carbonique et le fer qu'elles renferment; elles rougissent instantanément le papier de tournesol.

L'analyse quantitative de la source de Forceral, dont la température est de 18°,12 C., est encore à faire; Anglada à qui l'on en doit un examen qualitatif, la considère comme tenant en dissolution une notable proportion de bicarbonate de fer et comme très chargée en gaz acide carbonique.

Cette source d'un faible débit est fréquentée par bon nombre de malades; ses eaux, exclusivement employées en boisson réussissent dans les dyspepsies et dans les états morbides justiciables de la médication ferrugineuse.

FORDONGIANUS (Italie, île de Sardaigne). Quatre sources *hyperthermales* et *sulfatées calciques* jaillissent dans ce village, situé à 18 kilomètres d'Oristano.

Les eaux chaudes de Fordongianus dont la température moyenne est de 66° C., ne sont autres que les *Aquæ Lesitanæ* ou *Hypsitanæ* des Romains. Si leur antique et célèbre renommée, a pu les préserver de l'oubli, elle est impuissante à faire renaître leur prospérité d'autrefois. La station de Fordongianus délaissée en raison sans doute de l'insalubrité de ses environs possède un établissement d'une installation plus qu'insuffisante.

Canta qui a fait l'analyse qualitative des sources, y signale la présence des chlorures de calcium et de magnésium; des sulfates de chaux, de soude et de magnésie.

Les habitants de la localité emploient spécialement ces eaux dans le traitement des maladies de peau.

FORGES (Eau minérale de). — Voy. LA CHAPELLE-SUR-ERDRE.

FORGES-LES-EAUX (France, départ. de la Seine-Inférieure). — Cette ville d'eaux qui a subi, malgré l'incontestable valeur thérapeutique de ses sources, le sort de la plupart des stations thermales ferrugineuses, possède un passé glorieux.

Forges reçut en 1632 la visite de Louis XIII et d'Anne d'Autriche qu'accompagnait le cardinal de Richelieu; quelques années après, la reine jusqu'alors stérile donnait un héritier au trône de France et l'on attribua la naissance de Louis XIV à la vertu de l'*Eau de Jouvence,* comme on appelait au XVII[e] siècle l'eau de ces sources connues depuis l'année 1578. Ces eaux acquirent aussitôt une très grande vogue; et pendant toute la durée du long règne de Louis XIV Forges fut fréquentée par la plus brillante société.

Forges — chef-lieu de canton peuplé de 1684 habitants et station des chemins de fer de Rouen à Paris et de Paris à Dieppe par Gisors et Gournay — se trouve au centre du pays de Bray; son climat assez doux mais pluvieux est en outre humide grâce aux trois cours d'eau l'Epte, l'Andelle et la Béthune qui arrosent le territoire de tout ce bourg entouré de magnifiques pâturages. La température moyenne des mois de la saison thermale est de 19 degrés centigrades; si la chaleur du milieu de la journée est supportable en raison de la brise de mer qui se fait sentir à Forges, les matinées et les soirées sont assez fraîches pour obliger les malades à se garantir contre ces variations de la température. Les hôtes de cette station trouvent à faire dans les environs des promenades et des excursions variées; ainsi, l'on peut visiter le mont Grippon, les hauteurs de la Ferté d'où l'on domine un vaste panorama, le château de Gaillefontaine ancienne résidence du général Hoche, les ruines de l'abbaye de Beaulieu au milieu de la forêt de l'Epinay, la chapelle du Mesnil, l'église des Noyers, l'antique monastère de Clair Ruissel, les châteaux du Fossé, de Riberpré, de Mesnières, magnifique édifice de la fin du XVII[e] siècle, de Bure où Henri IV visitait la belle Gabrielle, les ruines du fameux château d'Arques, etc., etc. Ces promenades sont les seules distractions de Forges-les-Eaux dont le séjour convient particulièrement aux malades qui recherchent le calme et la tranquillité.

ÉTABLISSEMENT THERMAL. — L'Établissement de Forges, situé dans la partie basse du bourg, est construit au milieu d'un parc traversé par l'Andelle. C'est un bâtiment rectangulaire élevé sur pilotis, dont le pavillon central renferme une grande salle de bal ou de concert, un salon de lecture avec bibliothèque et une salle de billard; ses faces latérales formant ailes contiennent les cabinets de bains et de douches (huit pour chaque sexe) et la pièce consacrée au traitement hydrothérapique. Le sous-sol de l'Etablissement est occupé par un réservoir en briques où se déverse l'eau minérale pour être refoulée par une pompe dans un réservoir de zinc établi en dehors et au-dessus des ailes; c'est de ce second bassin que l'eau est envoyée à

une chaudière où elle est chauffée directement et à air libre. L'incrustation de la chaudière et l'analyse chimique, dit Rotureau, ont prouvé que ce moyen d'élever la température de l'eau est mauvais, puisqu'il la prive des plus grandes parties des sels de fer qu'elle tient en dissolution et qui sont bientôt précipités.

Sources. — Forges possède trois sources *athermales, crénatées ferrugineuses faibles* et *carboniques faibles;* les sources *Royale, Reinette* et *Cardinale* dont le débit constant est d'environ 367 hectolitres en vingt-quatre heures, émergent à 160 mètres au-dessus du niveau de la mer au voisinage d'une tourbière pyriteuse; d'une température moyenne de 7 degrés centigrades, leurs eaux, qui se différencient dans leur action thérapeutique, se ressemblent par leurs caractères physiques et chimiques; bien qu'elles ne soient traversées que par quelques rares bulles gazeuses, elles renferment, d'après les recherches de Würtz, une quantité notable d'acide carbonique libre.

Les trois sources de Forges se trouvent à gauche de l'établissement thermal; elles ont chacune leur bassin d'écoulement distinct situé à 2m,60 en contrebas du sol; de ces bassins l'eau minérale se déverse dans un grand bac d'où elle est conduite par un canal voûté dans le réservoir des bains.

1° *Source Royale.* — Les eaux de cette fontaine, claires, limpides, transparentes et inodores, ont un goût ferrugineux qui la distingue de la source Reinette et de la source Cardinale dont l'une est moins sapide et la dernière d'une saveur franchement atramentaire. La source Royale débite 108 hectolitres par vingt-quatre heures et dépose sur les parois intérieures de son bassin une épaisse couche de rouille; elle possède, d'après O. Henry (1854) qui a fait l'analyse des eaux de Forges, la composition suivante :

Eau = 1000 grammes

Crénate de protoxyde de fer	0.0670
— de manganèse	traces
Bicarbonate de chaux / — de magnésie	0.0934
Chlorure de sodium	0.0170
— de magnésium	0.0080
Sulfate de chaux	0.0240
— de soude / — de magnésie	0.0100
Nitrate de magnésie	indices
Silice et alumine	0.0340
Sel ammoniacal	traces
	0.2554
Gaz acide carbonique libre	0.250 cent. cubes.
— — azote / — — oxygène	traces

2° *Source Reinette.* — Cette fontaine, la plus puissante des trois sources, débite en vingt-quatre heures 21 000 litres; d'une saveur martiale moins accusée que celle de ses voisines, son eau ordinairement fort claire, devient trouble parfois. « Tous les jours, entre six et sept heures du soir, dit Linand qui a signalé le premier ce phénomène vérifié dans la suite par Marteau et Monnet, elle se brouille de manière que l'eau est toute rougeâtre, chargée de flocons roux plus ou moins gros qui se changent en une eau rousse quand on vient à les remuer dans la main. » Nous devons ajouter que les deux derniers inspecteurs de Forges, les Drs Cisseville et Coulet, n'ont pas constaté cette régularité dans l'apparition et l'existence de ces flocons.

La source Reinette renferme les principes élémentaires suivants :

Eau = 1000 grammes.

Crénate de protoxyde de fer	0.0220
— de manganèse	traces
Bicarbonate de chaux / — de magnésie	0.1005
Chlorure de sodium	0.0540
— de magnésium	0.0300
Sulfate de chaux	0.0100
— de soude / — de magnésie	0.0660
Nitrate de magnésie	»
Silice et alumine	0.0380
Sel ammoniacal	traces
	0.2605
Gaz acide carbonique libre	0.166 cent. cubes.
— — azote / — — oxygène	traces

3e *Source Cardinale.* — La source Cardinale est la plus froide (température 6 degrés centigrades) et en même temps la moins abondante (débit en vingt-quatre heures 4520 litres) des fontaines; d'un goût ferrugineux très prononcé, son eau se recouvre à la surface d'une pellicule irisée, miroitant au soleil; on appelle cette couche pelliculaire la *crême* de la source Cardinale dont voici la constitution élémentaire :

Eau = 1000 grammes.

Crénate de protoxyde de fer	0.0980
— de manganèse	traces
Bicarbonate de chaux / — de magnésie	0.0761
Chlorure de sodium	0.0120
— de magnésium	0.0030
Sulfate de chaux	0.0400
— de soude / — de magnésie	0.0060
Nitrate de magnésie	»
Silice et alumine	0.0330
Sel ammoniacal	traces
	0.2701
Gaz acide carbonique libre	0.225 cent. cubes.
— — azote / — — oxygène	traces

Une analyse plus récente du Dr Labat a donné des résultats presque identiques; il n'y a de différence que dans l'acide carbonique libre dont la proportion est plus forte.

Enfin M. Ossian Henry a examiné le sédiment rouge ocracé qu'on recueille dans les conduits des sources : « Ce n'est pas un amas rouge ocracé seulement, dit ce chimiste, mais une réunion de flocons ferrugineux rouges ou roses très épais, quelques-uns même sont tout à fait blancs et même soyeux. Vient-on à recueillir ces flocons qui se divisent avec une grande facilité, on y aperçoit à l'aide du microscope une réunion de conferves parfaitement organisées au milieu d'une masse grisâtre amorphe, et de parties ferrugineuses n'offrant également aucune forme. »

Mode d'emploi. — L'eau ferrugineuse de Forges s'emploie *intus* et *extra*, c'est-à-dire en boisson, en bains de baignoires chauds et froids, en douches et en injections. A l'intérieur, on la boit le matin de bonne heure à jeun, et la dose varie de deux à trois verres jusqu'à dix et même douze verres par jour, pris à une demi-

heure d'intervalle entre chaque verre. En général, ces eaux froides sont ingérées pures et à la température des sources; certains malades néanmoins boivent l'eau de la Royale et surtout de la Cardinale mélangée avec celle de la Reinette préalablement chauffée.

Dans l'usage externe, la durée des bains est d'une demi-heure à une heure; celle des douches ne dépasse pas quinze ou vingt minutes.

Enfin ces eaux sont également usitées en injections, en infusions et sous toutes les formes de la cure hydrothérapique.

Action physiologique. — Par leur grande richesse en fer, les eaux de Forges sont placées au premier rang dans la classe des sources ferrugineuses; outre leur action tonique et reconstituante, qui est des plus marquées, elles possèdent des effets diurétiques et sédatifs qu'il est plus facile pour le médecin de constater que d'expliquer.

Leur usage en boisson produit presque toujours une augmentation immédiate de l'appétit; celui-ci s'exagère quelquefois jusqu'à la boulimie, et il est rare que les buveurs soient avertis de leur intempérance accidentelle par des indigestions. Tous les malades sans exception éprouvent cette augmentation de l'appétit qui précède le relèvement général des forces.

M. le D[r] Caulet a cherché à expliquer la propriété sédative des eaux de Forges en l'attribuant au fer qu'elles contiennent. « Les eaux de Forges agissent aussi efficacement, dit le D[r] Coulet, que de fortes doses de bromure de potassium et cela dans un temps très court après leur ingestion. » Il est vrai qu'Hutchinson, Eleviston, Giacomini et Valleix ont établi ou vanté les bons effets des préparations martiales dans les névralgies, le tic douloureux de la face, le tétanos même, etc.

Dans tous les cas, bien que les eaux minérales qui contiennent du fer voire même à l'état de crénate et d'apocrénate, loin d'être calmantes soient au contraire excitantes on ne saurait mettre en doute l'action sédative des sources crénatées ferrugineuses de Forges. Rien n'empêche de supposer que cette action toute spéciale est placée en dehors de leur minéralisation chalybée. Il faut que le fer agisse sur le sang avant d'arriver aux nerfs, dit Rotureau, et c'est le contraire qui a lieu à Forges où les nerfs sont calmés longtemps avant que le sang soit reconstitué.

Quant à la diurèse occasionnée par ces eaux, nous devons de même faire remarquer ici que cette propriété se rencontre rarement à un tel degré dans les eaux similaires.

Usages thérapeutiques. — Les eaux de Forges dont les sources présentent une véritable gamme chalybée, ont une spécialisation des plus formelles à titre de médication tonique et reconstituante; la chlorose et l'anémie en relèvent principalement. Ainsi ces eaux conviennent à tous les anémiques, et à tous les ch'orotiques, à tous les dyspeptiques, à tous les graveleux et à tous les névrosiques alors surtout que la constitution de ces malades ou de ces diathésiques a besoin d'être soutenue et tonifiée (Rotureau).

Les dyspepsies atoniques, les diarrhées séreuses l'alanguissement général dépendant d'une hématose incomplète ou causé par des hémorrhagies répétées et par le paludisme; les troubles nerveux de tous genres, l'hystérie avec toutes ses manifestations sont promptement et heureusement modifiés sous l'influence de ces eaux. D'un emploi très avantageux dans certaines affections des voies uropoïétiques, dans le catarrhe utérin et dans la leucorrhée, etc., on les a vues encore réussir dans la dysenterie chronique.

Les eaux de Forges sont *contre-indiquées* chez les pléthoriques et les apoplectiques dont elles ne manqueraient pas d'augmenter la plasticité du sang.

La saison thermale commence le 15 juin et finit le 30 septembre.

La *durée de la cure* varie d'un à deux mois.

Les eaux de Forges-les-Eaux sont jusqu'ici très peu exportées.

FORGES-SUR-BRIIS ou **FORGES-LES-BAINS** (France, département de Seine-et-Oise). — Les *trois* sources de Forges-les-Bains — la *source Fromant*, la *source Vuitel* et la *source Vittoz*, — émergent à quatre kilomètres de Limours, près d'un affluent de la Renarde; leurs eaux froides (température 13°,8 C.), claires, limpides et d'une transparence parfaites sont à peine minéralisées et presque identiques sous tous les rapports.

Voici d'ailleurs leur constitution chimique d'après les analyses de O. Henry (1842).

	Eau = 1 litre.		
	SOURCE Fromant.	SOURCE Ventel.	SOURCE Vittoz.
	gr.	gr.	gr.
Carbonate de soude........ / — de magnésie.....	0.120	0.185	0.105
Sulfate de chaux........... / — de magnésie.........	0.065	0.075	0.080
Chlorure de sodium......... / — de magnésium......	0.130	0.140	0.115
Matière organique..........	indét.	indét.	indét.
	0.315	0.480	0.300

Cette analyse montre combien il est difficile de faire rentrer les eaux de Forges-les-Bains dans l'une des classes des eaux minérales; l'Académie de médecine consultée d'ailleurs officiellement au sujet de cette station a refusé d'attribuer à ces eaux un caractère véritablement thérapeutique. Bien des années avant cette décision (1861), l'administration de l'Assistance publique, entraînée par la notoriété très ancienne dont jouissaient ces sources y avait envoyé (1842) un certain nombre d'enfants scrofuleux.

En 1862, elle a fait coustruire à Forges un hôpital de cent lits où les petits malades affectés de lymphatisme ou de scrofule sont soumis au traitement hydrominéral (eaux en boisson, en bains, en douche et en lotions générales ou partielles). L'application de ce traitement externe et interne a donné de bons et incontestables résultats; mais ceux-ci doivent-ils être rapportés aux propriétés *médicinales* des sources ou bien appartiennent-ils uniquement aux effets combinés de la cure hydrothérapique et des excellentes conditions nouvelles d'existence et d'hygiène où se trouvent les enfants strumeux. Les opinions sont bien partagées sur cette ques-

tion des plus complexes ; aussi nous garderons-nous de la trancher.

En présence d'une notoriété que les observations sérieuses, disent les auteurs du *Dictionnaire des Eaux minérales*, tendraient plutôt à confirmer qu'à démentir, nous pensons qu'il ne convient pas de se prononcer sur les résultats négatifs d'une analyse, et il est à souhaiter que des observateurs plus rapprochés viennent nous édifier définitivement sur le véritable caractère des résultats qui demeureraient encore intéressants au point de vue de l'hygiène.

FORMIQUE (acide). **Chimie et toxicologie.** — L'acide formique ou méthylique

$CH^2O^2 = CHO,OH = CO'' \left\{ \begin{matrix} OH \\ H \end{matrix} \right. = 46$ poids moléculaire,

est le plus simple des nombreux acides organiques, puisqu'il peut être considéré comme une combinaison d'oxyde de carbone et d'eau.

L'acide formique est un produit naturel très répandu : il a été rencontré d'abord dans les fourmis rouges, d'où son nom, puis dans les chenilles processionnaires. On l'a signalé dans le sang, dans le liquide musculaire, dans la sueur, dans l'urine et la bile.

Dans le règne végétal, on le trouve très répandu aussi : dans les poils des orties, dans les feuilles de pins et sapins, les joubarbes, la saponaire, les tamarins. Enfin, on la rencontre dans quelques eaux minérales, celle de Prinzhofen, les boues de Marienbad.

Les modes de production sont aussi très variés. Il prend naissance par l'oxydation des matières organiques hydrocarbonées, par l'action des alcalis minéraux sur le chloroforme, l'iodoforme, le chloral, etc., par la combinaison de l'acide cyanhydrique et de l'eau (formiate ammonique), par l'action de la chaleur sur l'acide oxalique, par le dédoublement de l'acide oxalique à l'aide de la glycérine, dans la fermentation des urines diabétiques, etc.

Berthelot en a fait la synthèse en unissant l'eau et l'oxyde de carbone.

PRÉPARATION. — On suit aujourd'hui, pour obtenir l'acide formique, comme produit pur, le procédé de Berthelot, qui consiste à dédoubler l'acide oxalique par la glycérine. Lorain a indiqué une marche très avantageuse. On mélange parties égales de glycérine et d'acide oxalique et on chauffe à 95°. Il passe d'abord à la distillation un liquide peu concentré ; mais dès que la réaction se ralentit, on ajoute de nouvel acide oxalique dans la cornue. On obtient alors à la distillation un liquide acide à 56 0/0 ou à 75 0/0 en opérant avec de l'acide oxalique desséché.

Pour avoir l'acide formique anhydre, on mélange de l'acide oxalique anhydre à la liqueur acide à 75 0/0 ; le tout se prend en masse cristalline par absorption de l'eau par l'acide oxalique. On laisse reposer, et il se sépare une partie liquide que l'on décante et que l'on distille. Le liquide obtenu ainsi est de l'acide formique pur, cristallisable à 0°.

THÉORIE. — Dans cette préparation, la glycérine dédouble l'acide oxalique sans lui rien prendre ; on le voit d'après la formule et l'équation ci-dessous :



$C^2O^4H^2 = CO^2H^2 + CO^2$

Acide oxalique anhydre. — Acide formique. — Gaz carbonique.

PROPRIÉTÉS DE L'ACIDE FORMIQUE. — Liquide incolore, à odeur piquante, très corrosif et vésicant. Sa densité = 1,22 à 0° ; il bout à 100° et peut cristalliser à 0° et ne fond plus qu'à + 8°,6. Il se mêle à l'eau et à l'alcool en toutes proportions ; les acides forts, comme le sulfurique, le décomposent en ses éléments de formation, *eau* et *oxyde de carbone*.

L'acide formique est monobasique ; les formiates sont très solubles, à l'exception des formiates de plomb, d'argent et de mercure, qui le sont peu.

L'acide formique et les formiates sont peu usités en médecine. L'acide formique faisait partie de certain vinaigre composé, jadis employé ; on l'a conseillé contre le rhumatisme chronique. Dilué et appliqué sur de vieux ulcères, il paraît en activer la guérison.

A l'état de concentration, l'acide formique est un caustique vésicant, et comme tel peut être *toxique*. Mais les empoisonnements par cet acide sont peu probables. Néanmoins, voici ses caractères distinctifs.

On reconnaît l'acide formique et les formiates aux caractères suivants.

1° L'acide a une odeur piquante, qui se perçoit dans un formiate qu'on décompose par de l'acide sulfurique.

2° Les corps déshydratants, comme les acides sulfurique ou phosphorique, en dégagent de l'oxyde de carbone, qu'on peut enflammer en opérant dans un tube à essai.

3° Les agents oxydants décomposent l'acide formique en eau et acide carbonique.

Cette réaction, qui résulte d'une facile oxydation de l'acide, en fait un corps réducteur ; il réduit à l'ébullition l'azotate d'argent et transforme le bichlorure de mercure en protochlorure.

4° Sous l'influence des bases alcalines, il se transforme en carbonate, avec dégagement d'hydrogène.

5° Si l'on chauffe l'acide formique mélangé d'alcool avec de l'acide sulfurique, on obtient du formiate d'éthyle, caractérisé par un parfum de rhum.

6° Le permanganate acidulé n'attaque pas l'acide formique, ce qui permet de le distinguer de l'acide oxalique qui dégage de l'acide carbonique dans ce cas. Mais un formiate alcalin traité par le permanganate dégage de l'acide carbonique, et cette réaction permet de doser l'acide formique. Le poids de $CO^2 \times 0{,}9565$ donne celui de l'acide formique.

Action physiologique et emploi thérapeutique. — I. L'acide formique existe à l'état libre chez un certain nombre d'animaux. Quand on place des fourmis rouges sur du papier bleu de tournesol humide, le papier rougit aux points touchés par les fourmis. Cette acidité est due à l'acide formique. On le rencontre aussi dans les aiguillons des guêpes. Tout organisme animal en contient d'ailleurs dans nombre d'organes. Partout, il paraît être un produit d'oxydation des graisses et des matières azotées. On peut le produire d'ailleurs dans le laboratoire en faisant agir un agent d'oxydation énergique sur ces matières, l'ozone par exemple. Il abandonne l'organisme en partie à l'état d'acide formique (dans la sueur) ; en grande partie oxydé, il quitte l'organisme à l'état d'acide carbonique ou de bicarbonate de soude.

Les anciens ne connaissaient pas cet acide. Ils connaissaient cependant ses effets, tout en en ignorant la cause réelle, puisqu'ils employaient les fourmis écrasées comme agent de rubéfaction. En effet, on sait que telle est l'action des fourmis rouges sur la peau. L'acide formique n'en a pas d'autre. Appliqué extérieurement, il

provoque de l'irritation de la peau avec cuisson vive, mais assez fugace. Concentré, il donne lieu à une inflammation vive avec exsudation et douleurs cuisantes. En un mot, l'acide formique est caustique.

A l'intérieur et administré dilué, il ne paraît donner lieu à aucun phénomène notable. Rabuteau a pu assaisonner et manger une salade à l'acide formique (vinaigre de l'alcool méthylique) sans aucun inconvénient. Concentré, il a donné lieu chez des lapins à une violente inflammation de l'estomac, de l'intestin et des reins (Mitscherlich).

D'après les recherches d'Arloing (*Acad. des sciences*, sept. 1879), le *formiate de soude*, injecté au cinquième et à doses successives dans les veines d'un cheval ou d'un chien, donne lieu d'abord à du ralentissement du cœur, à une dilatation des artérioles et à une baisse de pression sanguine. Plus tard, le cœur s'accélère et perd de son énergie. Versé directement à dose massive dans le ventricule droit, le formiate de soude arrête ou ralentit le cœur. Si l'arrêt n'est pas définitif, le cœur reprend peu à peu ses fonctions en présentant les effets que donnent les doses fortes.

Les doses faibles augmentent le nombre et l'amplitude des mouvements respiratoires. Les doses fortes accélèrent les mouvements et diminuent de plus en plus leur amplitude. Finalement, la respiration est ralentie et offre une tendance à la pause en expiration avec une dose massive, après avoir momentanément (20 à 30 secondes) montré une énorme accélération.

Le formiate de soude est toxique quand la dose dépasse 1 gramme par kilogramme du poids vif de l'animal. La mort survient en expiration après un nombre de petites inspirations séparées par des pauses expiratoires de plus en plus brèves. Le cœur subit un grand ralentissement et perd de son énergie. Il meurt environ cinquante secondes après l'arrêt de la respiration.

La température s'abaisse sous l'influence du formiate de soude. L'empoisonnement graduel peut la faire tomber de 2°,5 en une heure. Pendant cette action, l'acide carbonique expiré diminue, l'absorption de l'oxygène suit une décroissance correspondante dans le sang artériel, il y a diminution d'oxygène et d'acide carbonique. D'où cette conclusion légitime que l'acide formique diminue la combustion des principes hydrocarbonés, probablement par insuffisance d'air comburant, c'est-à-dire d'oxygène. Quelle influence subit l'élimination de l'urée? C'est encore un point à élucider.

Que devient le formiate de soude dans l'organisme? Rabuteau (*Gaz. hebd.*, p. 767, 1871), ingérant 5 à 6 grammes de formiate de soude, vit ses urines devenir alcalines. Il en conclut que le formiate de soude s'est transformé dans le sang en bicarbonate et s'est, à cet état, éliminé par les urines.

Il est peut-être bon de dire ici que, malgré les idées avancées par Byasson et Follet (*Journ. d'anatomie*, p. 583, 1871), si réellement le chloral se dédouble dans l'organisme en chloroforme et en acide formique (Voyez Chloral, t. I, p. 824-826), il ne doit aucune part de son action à l'acide formique. En effet, cet acide a pu être ingéré par Personne à la dose de 5 grammes, sans provoquer aucun des effets du chloral.

Rabuteau a fait la même observation.

A l'*intérieur*, l'acide formique ou l'*alcoolat de fourmis* (eau de magnanimité), la *teinture de fourmis* ou l'*esprit de fourmis*, qui sont encore en usage dans la pharmacie allemande, ne sont plus employés. Jadis on les prescrivait comme cordiaux, apéritifs, sudorifiques et diurétiques, à la dose de 4 à 8 grammes pris dans un véhicule approprié.

Arloing a pensé que le formiate de soude pourrait, dans certains cas, remplacer le salicylate de soude, à cause de son action moins congestionnante sur le rein et moins vive sur le cœur. Mais c'est là une simple idée, qui a besoin d'être consacrée par l'expérience avant de passer dans la pratique.

A l'*extérieur*, l'acide formique a été employé comme irritant cutané, dans les mêmes circonstances que l'essence de moutarde. C'est ainsi que les anciens se servaient de fourmis rouges écrasées en cataplasmes, dans les cas de paralysie périphérique des membres.

En Allemagne, on a employé les fourmis en fomentations, en bains de vapeur locaux et généraux, dans la paralysie, le rhumatisme, la goutte. Les fomentations se font avec les vapeurs qui se dégagent d'un mélange de fourmis et d'eau bouillante. Les bains se confectionnent en y introduisant des fourmis broyées et enveloppées dans un petit sac. On en mettait ainsi, dans l'ancien temps, de 2 à 4 litres dans l'eau du bain. L'*huile de fourmis*, l'*esprit de fourmis*, le *baume acoustique de Minderer*, etc., s'employaient également en frictions comme rubéfiants dans la goutte, le rhumatisme, les paralysies, etc.

On a pu aussi utiliser l'acide formique dilué en topique sur des ulcères invétérés. Il agissait bien dans ces cas, dit-on. Cette action, d'ailleurs, n'a pas lieu de nous surprendre, puisque, à côté de ses propriétés excitantes, l'acide formique jouit de propriétés antiputrides énergiques.

FORTUNA (Espagne, province de Murcie). — Deux sources *chlorurées sodiques* dont la température est de 53° C. jaillissent à deux kilomètres de la ville de Fortuna, située elle-même à 19 kilomètres de Murcie.

D'après l'analyse qualitative de Lopez (1847) les eaux de ces fontaines renfermeraient du gaz acide carbonique; des chlorures de sodium et de magnésium; des sulfates de soude, de chaux et d'alumine.

Les thermes de Fortuna, s'il faut en croire la tradition, auraient une antique origine; dans tous les cas, l'établissement thermal actuel laisse beaucoup à désirer sous tous les rapports.

Ces eaux *chlorurées sodiques* sont employées *intus* et *extra*; administrées en boisson, en bains généraux et en bains d'étuves, elles ont dans leur spécialisation les affections rhumatismales et les paralysies. Elles jouissent encore de la réputation d'être efficaces dans la stérilité des femmes.

FORTYOGO (Empire d'Autriche, Transylvanie). — Les eaux minérales *sulfurées calciques* de Fortyogo (température ?) sont utilisées en bains dans le traitement des affections rhumatismales et des maladies de la peau.

Pataki qui a fait l'analyse de ces eaux, leur assigne la composition élémentaire suivante :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Sulfate de chaux	0.508
Chlorure de sodium	0.381
— de magnésium	0.212
Carbonate de fer	0.024
Matière extractive	0.296
	1.421

Gaz acide carbonique. } .... 123.85 cent. cubes.
— hydrogène sulfuré. }

FOUGÈRE MALE. La Fougère mâle, *aspidium filix, mas Schwartz-Nephrodium*, Rich appartient au grand groupe des Fougères, à la famille des *Polypodiacées*, caractérisée par un anneau incomplet longitudinal, et à la tribu des *Aspidiées*, dont l'indusie est plane, reniforme. Les pinnules ne sont pas articulées et les sporanges s'élèvent perpendiculairement des nervilles.

La Fougère mâle, qui croît communément dans les chemins creux, les fossés, les clairières des bois, est une plante dont la souche souterraine est vivace, traçante, recouverte de feuilles serrées et imbriquées les unes contre les autres au niveau de leur base.

Les véritables racines qui sont adventives, sont noires, filiformes, ramifiées. De longs poils brunâtres, très serrés, recouvrent le rhizome et la base des pétioles.



Fig. 467. — Aspidium filix mas.

Le sommet aplati du rhizome, qui ne se ramifie pas, porte dans son voisinage des feuilles alternes, spiralées, et présentant ce caractère constant dans la famille, excepté chez les ophioglossées, d'être recourbées en crosse sur elles-mêmes quand elles sont jeunes.

Ces feuilles sont réunies en touffes. Leur pétiole principal élargi à la base est couvert sur sa face inférieure de poils squamiformes, brunâtres et larges. La partie souterraine persiste longtemps après que le reste de la feuille est détruit. Le limbe est formé de quinze à vingt-cinq paires de folioles opposées par paires, pinnatiséquées, et dont les segments sont également opposés. Chacune de ces folioles est parcourue par une nervure médiane principale, émettant des nervures secondaires latérales qui se bifurquent à leur tour.

La plante que nous venons de décrire constitue la *génération asexuée* de la fougère mâle.

Sur la face dorsale des folioles et sur leurs nervures ont fixés des organes asexués, les *Sores*.

Chacun d'eux est constitué par un pédicule fixé sur la face inférieure d'une nervure, et par une lame aplatie, reniforme, l'*indusie*, qui recouvre des sacs pédiculés ou *sporanges*. Les bords de l'indusie, d'abord très rapprochés de la feuille, s'en écartent à la maturité.

Les sporanges sont nombreux, insérés autour du pédicule de l'indusie, sur le bourrelet que forme l'épaississement de la nervure de la feuille. Chacun d'eux est composé d'un pédicule grêle, à cellules allongées, portant parfois sur le côté une glande pédicellée contenant de l'huile essentielle. Le pédicule se termine par un sac ovoïde, renflé, un peu aplati, dont les parois sont formées sur les deux faces par une couche de cellules polygonales. Au niveau du pourtour, se trouve une rangée de cellules épaisses, formant un bourrelet saillant qui fait le tour du sporange et constitue l'*anneau*. Ces cellules sont très hygrométriques, et, à la maturité, l'anneau se rompt avec élasticité, laissant une ouverture béante par laquelle peuvent s'échapper les *spores*.

Celles-ci naissent par segmentation d'une cellule unique en cellules arrondies ou *mères*, qui se segmentent en deux puis en quatre cellules; chacune de ces



Fig. 468. — Rhizome de Fougère mâle.

dernières constitue la spore. C'est elle qui donne naissance à la génération sexuée.

En effet, placée dans des conditions convenables d'humidité et de chaleur, la spore germe et donne naissance à une lame verte, en forme de cœur, qui émet des radicelles à l'aide desquelles elle se fixe au sol et se nourrit. C'est le *prothalle* sur lequel naissent plus tard les organes reproducteurs mâle et femelle.

L'*antheridie* ou organe mâle est une cavité saillante renfermant un certain nombre de cellules mères. Chacune de celles-ci produit une cellule allongée en spirale, et pouvant se mouvoir à l'aide de cils vibratiles. C'est l'*anthérozoïde*.

Quant à l'organe femelle, c'est un mamelon cellulaire saillant renfermant une cellule qui, fécondée par l'antherozoïde, produit une plante asexuée, celle que nous avons décrite tout d'abord, la fougère.

La partie de la fougère que l'on emploie particulièrement en médecine est le rhizome, qui doit être récolté, soit à l'automne, soit à l'hiver, de façon que la partie interne soit encore verte. On le sépare de toutes les parties altérées et on s'en sert à l'état frais, car il possède alors une activité beaucoup plus grande. Aussi doit-on le renouveler chaque année.

Le rhizome est alors en fragments coniques de 10 à 12 centimètres de longueur, hérissés à leur surface par la base des frondes entremêlées d'un grand nombre de fibres radicales et d'écailles squameuses, qui aug-

mentent l'épai sseur, et peuvent lui faire atteindre de à 8 centimètres sur une section transversale. On remarque à l'extérieur des cellules polyédriques ponctuées, brunes et petites; puis en dedans un cercle d'environ dix gros faisceaux fibro-vasculaires, et des vaisseaux épais plus petits.

Dans les cellules parenchymateuses, on trouve de l'amidon, des granulations verdâtres ou brûnâtres et des gouttes d'huile. Dans les parties vertes, mais là seulement, on voit de nombreux petits espaces intercellulaires, dans lesquels se prolongent des glandes pédonculées qui naissent sur les cellules de bordure des espaces intercellulaires. Quand elles sont complètement développées, elles exsudent un liquide verdâtre, qui est probablement composé d'acide filicique, de chlorophylle et d'huile essentielle.

Composition. — Le rhizome renferme : huile grasse verte 6 p. 100 environ; huile volatile, traces; amidon, résine, tannin se dédoublant à l'ébullition en présence des acides dilués en sucre et en substance rouge, le *rouge* de *fougère*, analogue au rouge cinchonique; matières gommeuses et albuminoïdes, *acide félicique*, auquel Grabowsky a assigné la formule $C^{14}H^{18}O^{5}$, une glycéride, la *filixoline* qui par saponification se dédouble en *acide filosmylique* volatil et *acide filixolique* non volatil. D'après Schoonbroodt, il existe encore, des acides volatils de la série grasse et un acide fixe. On y trouve aussi du sucre cristallisable. Les cendres, 2 à 2,5 p. 100, sont surtout composées de manganèse, oxyde de fer, magnésie, chaux, potasse, soude, associés aux acides carbonique, phosphorique, sulfurique, et de silice.

Les travaux de Krus ont démontré que les proportions de ces différentes substances varient suivant l'époque de récolte du rhizome. Le mois d'avril paraît, d'après lui, être la plus favorable.

Les propriétés actives résident, suivant Buchheim, dans l'acide filicique, suivant les autres, dans le mélange de matière grasse, d'huile volatile et d'acide filicique que l'on obtient par l'éther.

Pharmacologie. — Poudre de fougère màle (Codex).

Coupez transversalement les rhizomes en tranches très minces, faites-les sécher à l'étuve, à une température de 40° environ, pulvérisez et passez au tamis de soie n° 80. Ainsi préparée la poudre doit être verte, d'une saveur astringente et légèrement aromatique. Elle exhale l'odeur propre du rhizome.

Dose 30 grammes en une ou deux prises.

EXTRAIT ÉTHÉRÉ DE FOUGÈRE MALE (CODEX)

Rhizomes mondés des parties les plus anciennes et récemment séchés... ..	1000 grammes.
Éther à 0.758........................	2000 —

Réduisez les rhizomes en poudre demi-fine, traitez la poudre par déplacement, recueillez la liqueur et filtrez en vase clos. Distillez au bain-marie à une douce chaleur avec les précautions nécessaires.

Versez le résidu de la distillation dans une capsule que vous maintiendrez pendant quelque temps au bain-marie en agitant continuellement, afin de volatiliser le reste du liquide. Conservez le produit dans un flacon bien bouché.

Il est alors brun, d'une odeur aromatique de fougère, soluble dans l'éther, imparfaitement soluble à froid dans l'alcool à 90°; complètement soluble à chaud.

Dose 2 à 4 grammes dans une capsule, ou en électuaire avec la poudre de fougère. On fait suivre son administration par l'absorption de 30 grammes d'huile de ricin.

Un kilogramme de rhizome donne environ 100 grammes d'extrait.

Emploi médical. — La fougère mâle, ainsi improprement appelée, est très commune dans les endroits couverts et humides de l'Europe. On l'a même rencontré à Java et au Mexique. Les fougères tropicales ne sont pas les mêmes; leurs rhizomes pourtant jouiraient peut-être des mêmes propriétés tænicides que le rhizome de la fougère mâle de nos pays.

L'*action physiologique* de la tige souterraine ou rhizome de fougère mâle se réduit jusqu'alors à peu de chose. Ce que nous savons là-dessus, c'est que sous l'action de ce rhizome administré à doses élevées, il ne se produit chez l'homme que des nausées. Les fonctions digestives ne sont nullement troublées par de petites doses.

Les usages thérapeutiques de la fougère mâle se réduisent à ses propriétés vermimicides et tænicides. C'est un de nos tænifuges les plus anciens, et encore un des meilleurs.

Quelle est la partie de la plante que l'on doit employer? Nous n'avons pas besoin de rappeler que c'est le rhizome.

A quels principes ce dernier doit-il son action?

La tige souterraine de fougère mâle contient des huiles essentielles, une résine, du tannin, l'acide filicique, de l'acide gallique, de la gomme, de l'amidon, etc. Parmi ces éléments, il en est plusieurs sans doute, qui jouissent de propriétés vermifuges, mais chacun d'eux pris à part, est loin d'avoir la valeur tænifuge de la plante entière. Toutefois les principes actifs de la fougère semblent résider dans son huile volatile, car plus le rhizome est vieux, c'est-à-dire plus les essences ont eu le temps de disparaître, moins la fougère se montre active. D'où l'indication de se servir de rhizomes les plus frais possible. C'est peut-être même à la condition de vétusté de certaines tiges souterraines de fougère mâle, que le praticien doit de voir parfois échouer la fougère administrée contre le tænia.

D'autre part, ce qui semble encore étayer l'opinion que l'action tænicide de la fougère réside dans l'oléo-résine, c'est que c'est surtout l'extrait éthéré de fougère màle, c'est-à-dire là où sont bien dissoutes les huiles essentielles, qui se montre la meilleure préparation.

Cependant l'acide filicique décrit par Batso et étudié surtout à Dorpat, sous la direction du professeur Buchheim, par Carlblom et Rulle (CARLBLOM, *Ueber die wirksamen Bestandtheile des ætherischen Farnkrautextracts*, Dorpat, 1866. — RULLE, *Ein Beiträge zur Kenntniss einiger Baudwurmmittel und deren Anwendung*, Dorpat, 1868) jouirait de la vertu tænifuge, contrairement à Liebig (1857) qui a nié l'action tæniacide de cet acide. Derlon, en France, a cité également des faits en faveur de l'acide filicique. Il faut dire cependant que Gubler a sûrement raison en soutenant qu'on obtient le maximum d'action de la fougère mâle en la donnant dans son entier.

Quelle est dès lors la meilleure préparation de fougère mâle? A laquelle doit-on donner la préférence?

La poudre que l'on donne à la dose de 10 à 15 grammes en trois doses, de demi-heure en demi-heure, a été rejetée par nombre de thérapeutes. Elle n'a aucun avantage en effet sur les extraits, et présente au contraire

quelques inconvénients. Elle s'altère d'abord facilement, et ensuite elle offre plus de volume, ce qui est un désavantage dans son administration. Elle est en outre astringente, amère, un peu âcre, et a une odeur nauséeuse qui l'a fait difficilement ingérer par les personnes délicates.

Il vaut mieux s'adresser aux extraits, et de préférence à l'*extrait éthéré de fougère mâle*, qui d'après Fleming serait la meilleure préparation tænifuge. Cet extrait éthéré se prescrit à la dose de 2 à 6 grammes en pilules.

L'*extrait alcoolique* se donne sous forme de pilules, de bols ou d'électuaire à la dose de 1 à 2 grammes.

L'*huile de fougère mâle* se donne aussi aux doses de 1 à 2 grammes dans une potion appropriée.

Quel est le mode d'administration qui doit être préféré?

Méthode de Nuffer. — Cette méthode a été mise en vogue par un médecin suisse. Après sa mort, sa veuve continua à administrer le précieux remède, célèbre dans le canton de Berne. Un grand seigneur russe, le prince Baryantinski, ayant été délivré par ce remède d'un tænia qu'il portait depuis longtemps, le prôna avec enthousiasme à son retour à Paris, à ce point que le roi ordonna d'acheter pour 18 000 livres la formule de Nuffer et la fit publier (1775). De là, le tænifuge de Nuffer se répandit en Angletrre et en Allemagne.

Voici en quoi cette méthode consiste.

Le traitement doit commencer par l'usage d'eau panée fortement chargée de beurre, et si le ventre est serré, on administre un clystère émollient, salé et huileux. Le lendemain matin, on fait ingérer 12 grammes de poudre de fougère suspendus dans 120 grammes d'eau. Pour éviter les nausées on suce du citron et on se rince la bouche avec un liquide aromatique. Vomit-on, on attend le calme et on recommence. Au bout de deux heures on prend un purgatif composé de calomel (0gr,60) de résine de scamonnée (0gr,60) et de gomme-gutte (0gr,25) avec addition d'une petite quantité de confection d'hyaçinthe. On augmente ou diminue ces doses suivant les conditions organiques individuelles. On donne peu après une infusion de thé. L'effet purgatif tarde-t-il à se produire on administre 10 à 30 grammes de sel de Sedlitz dissous dans l'eau chaude. Le tænia n'est-il pas expulsé, on recommence le lendemain ou le surlendemain (MURRAY, *App. médicam, Ticini*, MDCCXCI, vol. V, p. 334).

La *méthode de Peschier* et *Hufeland* (de Genève) est basée sur l'emploi de l'extrait éthéré de fougère mâle mêlé à la poudre de rhizome dans la proportion de 2 grammes d'extrait pour 5 grammes de poudre et pris en une seule fois dans 10 bols après une diète de deux jours. On fait suivre l'ingestion des bols d'une tasse de décoction de fougère mâle (30 grammes pour 100 gr. d'eau), et deux heures après on purge avec 30 grammes d'huile de ricin.

La *méthode de Duncan et Vogel* ou de Wavruch comme celle de Nouffer, est basée sur l'emploi de la poudre de fougère mâle associée au calomel et à la gomme-gutte. P. Forget qui a employé la méthode de Duncan donne la formule suivante :

Poudre de racine (rhizome) de fougère mâle.....	1gr50
Gomme-gutte....................................	0.30

On en fait quatre bols. Deux sont pris le matin, deux le soir. On les fait suivre de 30 grammes de fougère mâle en tisane, et on termine par un lavement à la mousse de Corse (15 grammes).

Méthode de Trousseau. — Premier jour : Diète lactée. Deuxième jour : Le matin à jeun, 4 grammes d'extrait éthéré de rhizome de fougère mâle en quatre doses, à un quart d'heure d'intervalle.

Troisième jour : 4 grammes d'extrait éthéré comme la veille. Un quart d'heure après la dernière dose, 50 grammes de sirop d'éther ; une demi-heure plus tard un looch blanc avec 3 gouttes d'huile de croton tiglium.

Toutes ces méthodes ont eu leur succès. Une des meilleures, est celle dans laquelle on associe le calomel à l'extrait éthéré de fougère. Mais peut-être la chose essentielle est-elle un extrait de bonne qualité, provenant d'un rhizome bien frais et n'ayant pas encore perdu ses principes actifs.

Le Bœuf, pharmacien de Bayonne, a récemment proposé des capsules contenant 0gr,07 de calomel et 0gr,50 d'extrait éthéré de fougère mâle. On administre 10 de ces capsules. Créquy a signalé une formule contenant 12 grammes d'extrait éthéré de fougère mâle et un gramme de calomel qu'il fait prendre dans du pain azyme, et dont il a retiré d'excellents résultats (*Soc. de thérap.*, 1875, 1879). A la suite il administre 100 grammes de sirop d'éther et ensuite de l'huile de ricin si le tænia n'est pas rendu. Les insuccès sont l'exception. Constantin Paul (*Soc. de thérap.*, 8 juillet 1874) a eu l'occasion également de voir les bons effets des capsules d'extrait de fougère mâle (0gr,50 chacune) et de calomel (0gr,10) chez une dame qui avait pris en vain du kousso.

Spire (de Blamont) a également pu extirper un tænia à un enfant de treize mois à l'aide d'un gramme d'extrait éthéré de fougère mâle associé à 3 grammes de poudre de fougère. Le tout fut pris en six doses, à dix minutes d'intervalle (*Rev. méd. de l'Est*, 1er juin 1874, p. 415, et *Bull. de thérap.*, t. LXXXVI, p. 552, 553, 1874). En 1876, Constantin Paul a rapporté un cas où la méthode de Créquy réussit à faire expulser un tænia inermis qui avait résisté à la graine de citrouille et à la péporésine ainsi qu'à la racine de grenadier (*Soc. de thérap.*, 10 mai 1876; *Bull. de thérap.*, t. XC, p. 468, 1876). Augé a vu retirer des effets de la fougère et des semences de citrouilles qui lui ont paru supérieur à ceux que l'on obtient avec le kousso, le kamala et l'écorce de grenadier (*Thèse de Paris*, n° 289, 31 juillet 1876). Bouchut signale aussi l'*huile éthérée de fougère mâle* en émulsion, aromatisée, et à la dose de 6 à 8 grammes comme un bon moyen à employer chez les enfants. (*Gaz. des hôp.*, n° 51, 2 mai 1878, p. 404). Le plus souvent, dit Oulmont, il expulse le tænia en 6 ou 7 heures (*Soc. de thérap.*, 10 mai 1876). Jobert (*Thèse de Strasbourg*, 1869) a également bien réussi à faire expulser le *tænia inermis* avec l'extrait éthéré de fougère préparé par Hepp avec les bourgeons frais de fougères. Le médicament était administré en capsule à la dose de 1 gramme, on en donnait 6. Il n'est donc pas douteux que la fougère mâle soit un excellent tænifuge qui, de longtemps a fait ses preuves. Cela ne veut pas dire qu'elle réussit toujours. Aucun tænifuge n'a cette vertu.

Peut-on dire que celui-ci vaut mieux que celui-là ?

Tout d'abord le kousso est-il meilleur tænifuge que la fougère mâle ? Il existe des fait avérés où le kousso a échoué, quand la fougère réussissait. Le contraire a eu lieu. Bremser s'appuyant sur certains faits, en avait déduit cette conclusion évidemment fausse, que le

botriocéphale était plus impressionnable à la fougère que le tænia solium. Bremser s'est trompé. La fougère peut réussir à expulser un tœnia armé que le kousso n'aura pu faire rendre ; et le kousso peut faire rendre un botriocéphale que la fougère n'aura pu expulser. Bien plus, le kousso peut échouer lui-même, là où l'essence de térébenthine réussira (PATERSON, *Monthly Journal*, 1854).

La fougère est-elle préférable à l'écorce de grenadier ? Forget a cité un cas où la fougère réussit à faire rendre un tænia armé qui avait été attaqué en vain par l'écorce de grenadier à la dose de 60 grammes. Nous pourrions citer bien des faits semblables.

Les semences de citrouilles sont-elles supérieures à la fougère mâle ? Certes, ces semences sont très efficaces. Delioux de Savignac en a retiré de bons résultats (*Soc. de thérap.*, 10 juin 1874). En employant la matière résineuse verte sous-épispermique de ces semences qui en est la véritable matière active comme Hœckel l'a fait voir, Fonssagrives a pu faire expulser un tænia qui avait résisté aux autres tænifuges. (FONSSAGRIVES (*Dict. encyclop.*, art. FOUGÈRE MÂLE, p. 734). Par contre, d'Heilly, Laboulbène Archambault, ont échoué avec les semences de courge. D'où en somme, nous pouvons conclure avec Laboulbène, (*Des helminthes cestoïdes de l'homme à l'état sexué ou strobilaire et à l'état de larve tœnia, échinocoque, botriocéphale, et de leur traitement*, in *Bull. de thérap.*, t. XCII, p. 555, 1877) qu'on peut réussir avec tout médicament bien manié, mais qu'on peut échouer avec tous. Mais comme le but principal, en donnant un tænifuge, est de chercher à engourdir le ver, et puis de l'expulser comme un corps étranger, le meilleur médicament sera celui qui, à son action spéciale sur le tænia, joindra des propriétés purgatives. Il est essentiel en outre de choisir le moment où le ver est détaché de la paroi intestinale. Or, ce moment qu'on doit rechercher, comme le veulent Laboulbène, Dujardin-Beaumetz, etc., il faut bien l'avouer n'est pas facile à déceler. On agit donc souvent en aveugle.

Quoi qu'il en soit, voici un tableau dont nous empruntons les éléments à Bérenger-Féraud et qui peut donner quelques indications sur la valeur relative et comparée des différents tœnifuges (*Bull. de thérap.*, t. XCIX, p. 57, 1880, et t. CIII, p. 102, 1882).

AGENTS thérapeutiques.	SUCCÈS COMPLET Expulsion avec la tête.	EXPULSION DU VER sans la tête.	RÉSULTATS inconnus.	Total.
Térébenthine..........	»	2	»	2
Fougère..............	»	10	»	10
Courge...............	5	105	1	111
Cousso...............	36	227	16	279
Grenadier............	110	306	10	416
Pelletiérine..........	99	80	2	181

D'après ce tableau, c'est le grenadier et son extrait, la pelletiérine, qui donneraient les meilleurs résultats comme tænifuges. En effet, tandis que le grenadier aurait donné une proportion de succès de 26 p. 100, et son extrait la pelletiérine une proportion de 54 p. 100, le kousso n'aurait eu que 13 sucès pour 100. Quant à la fougère nous nous dispenserons de nous y arrêter, vu l'insuffisance des essais. Mais ajoutons que nous n'accordons à ces chiffres d'ailleurs intéressants qu'une valeur relative. C'est ainsi qu'à l'hôpital de Guelma (Algérie), David sur 14 cas ne vit pas une seule fois échouer l'extrait éthéré de fougère mâle qu'il associait au jalap et à la scammonée. A chaque fois, trois heures après environ, le tænia médiocanellata était rendu (*Mém. de méd. et de Chir. militaires*, janvier-février 1882, p. 103-104.)

La fougère est-elle seulement tænifuge ? N'a-t-elle pas d'action sur l'ascarides lombricoïdes ? Cela est bien probable. Elle réussirait aussi dans l'anchylostomiase (PARONA, *L'extrait éthéré de fougère mâle et l'anchylostomiase des mineurs du Saint-Gothard*, in *Giorn della R. acad. di med. di Torino*, mars, 1881, p. 72). Mais répétons-le, la condition capitale, pour réussir c'est que la préparation soit bonne et provienne d'un rhizome ou de bourgeons de fougère mâle bien frais. A cet état l'extrait éthéré de fougère mâle réussit très bien contre le botriocéphale si commun en Suisse (Pour l'anchylostomiase : Voy. LONG, *Rev. méd. de la Suisse romande*, 1881).

Signalons enfin, qu'une solution de fougère mâle dans l'eau, associée à la liqueur de potasse et injecté dans un kyste hydatique du foie, a amené la mort des échinocoques, le retrait du kyste, et finalement la guérison (PAVY, *The Lancet*, 1865).

Extrait mou de fougère mâle.................... 1gr30
Eau distillée.................................. 20
Liqueur de potasse............................ 1.60

Von Græfe a été moins heureux avec le *filicate de potasse* dans un cas de cysticerques de l'œil. Carlblom et Rulle, comme nous l'avons vu plus haut, ont cependant réussi à expulser le tænia avec l'*acide filicique* Carblom donne cet acide en poudre associé au sucre et à la canelle.

Acide filicique................................ 0gr12
Sucre pulvérisé................................ 0.40
Cannelle....................................... 0.12

Rulle le donne sous forme de pilule en quatre doses de 0gr,30 à deux ou trois heures d'intervalle. Mais, répétons-le, ces essais n'ont pas été suffisamment contrôlés, et jusqu'alors la fougère mâle entière doit être préférée à un ou plusieurs de ses composants.

FOUILLOUX (France, département du Cantal, arrondissement de Murat). — La source minérale *froide* et *bicarbonatée ferrugineuse* de Fouilloux jaillit à cinq kilomètres du village de Cheylade, sur le bord du ruisseau de Chamalière. Son eau claire, transparente et inodore, d'une saveur manifestement chalybée, abandonne une épaisse couche de rouille sur les parois de son bassin et de son ruisseau d'écoulement.

La densité et la constitution chimique de cette source qui laisse dégager de grosses et nombreuses bulles gazeuses, sont encore à établir.

L'eau de Fouilloux renferme beaucoup d'acide car-

bonique et de bicarbonate de fer; elle est employée exclusivement en boisson par les habitants de la région; c'est pendant les mois de juillet et d'août principalement que les malades affectés de chlorose, d'anémie, de dyspepsies stomacales ou intestinales et de faiblesse consécutive à la fièvre intermittente viennent à la source, les uns pour consommer sur place l'eau de Fouilloux, les autres pour faire la provision d'eau nécessaire à leur traitement.

FOWLER (LIQUEUR DE). Voy. ARSENIC.

FRAILES (Espagne, province de Jaën). — La station thermale de Frailes dont l'installation est des plus incomplètes, possède cinq sources; elles jaillissent aux alentours du village et leurs eaux dont la température est de 17 à 19 degrés centigrades sont *sulfatées magnésiennes*.

Trois de ces sources sont réservées aux usages thérapeutiques; les fontaines n° 2 et n° 3, sont plus fortement minéralisées que la source n° 1; mais leur composition élémentaire est identique ainsi que le prouve l'analyse suivante :

	Eau = 1 litre.	
	SOURCE N° 1.	SOURCE N° 2.
	gr.	gr.
Chlorure de magnésium	0.053	0.045
Sulfate de magnésie	0.136	0.114
— de chaux	0.106	0.088
Carbonate de magnésie	0.090	0.073
— de chaux	0.131	0.111
Acide silicique	0.005	0.005
Matière extractive	0.010	0.008
Acide carbonique	0.066	0.045
Acide sulfhydrique	0.333	0.281
	0.930	0.770

Les eaux de Frailes sont employées en boisson, et en bains, douches, etc.; elles ont dans leur spécialisation les maladies de la peau.

FRAISIER. Le fraisier commun, *Fragaria vesca* L., appartient à la famille des Rosacées, à la série des Fragariées, caractérisée par un réceptacle concave, soulevé dans la partie qui porte les carpelles, un calice avec calicule, des ovaires uniovulés, des ovules ascendants ou descendants à micropyle extérieur.

Le fraisier commun, avec ses différentes variétés, croît spontanément dans nos pays et il est cultivé dans toutes les régions tempérées.

Sa souche est vivace, courte, épaisse. Elle émet des rameaux florifères de 20 à 30 centimètres de haut, nus ou munis de deux ou trois feuilles seulement. Des rameaux rampants s'allongeant rapidement partent de la souche, émettent des racines adventives au niveau de leurs nœuds et forment ainsi des plants nouveaux que l'on peut séparer dès lors de la plante mère. Ce sont les *stolons*.

Les feuilles sont alternes, trifoliacées, à folioles larges, oblongues, ovales, dentées en scie sur les bords blanchâtres et pubescentes en dessous, vertes en dessus et accompagnées à la base du pétiole de deux stipules latérales membraneuses.

Les fleurs sont disposées en cymes pauciflores irrégulières et terminales. Elles sont blanches, régulières



Fig. 469. — Fragaria vesca. Fruit mur.

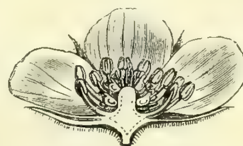


Fig. 470. — Fragaria vesca. Coupe longitudinale de la fleur. (De Lanessan.)

et hermaphrodites. Les pédoncules floraux sont couverts de poils étalés, courbés à la maturité du fruit.

Le réceptacle est en forme de coupe très évasée à rebord circulaire et le fond se relève en bosse comme celui d'une bouteille ordinaire. Sur cette partie centrale sont portés les carpelles tandis que le périanthe et l'androcée sont insérés sur les bords.

Le calice est persistant, a 5 sépales à préfloraison valvaire. Les sépales sont verts, velus et étalés ou réfléchis à la maturation. En dehors du calice on trouve un calicule formé de cinq folioles alternes avec les sépales.

La corolle polypétale, régulière, est formée de 5 pétales blancs, alternes avec les sépales, obovales, pour-

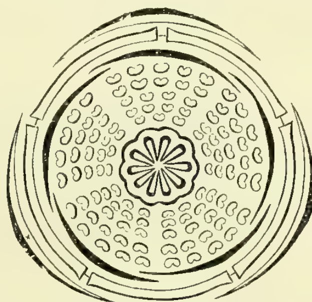


Fig. 471. — Fragaria vesca. Diagramme de la fleur. (De Lanessan.)

vus d'un onglet très court, caducs et à préfloraison imbriquée.

Les étamines au nombre de vingt environ sont disposées sur trois verticilles. Cinq sont insérées en face de la ligne médiale d'un sépale, cinq en dedans de la même ligne d'un pétale, et les dix autres de chaque côté de ces cinq dernières. Chaque étamine est formée d'un filet libre, d'une anthère biloculaire, introrse, s'ouvrant par une fente longitudinale.

La surface interne du réceptacle, depuis l'insertion

des étamines jusqu'à la saillie centrale, est doublée d'un disque glanduleux plus ou moins prononcé.

Les carpelles, en nombre indéfini, sont libres, uniloculaires, surmontés d'un style s'insérant à une hauteur très variable du bord ventral de l'ovaire, et se dilatant à son sommet en un stigmate tronqué. Dans l'angle interne de l'ovaire s'insère un ovule descendant, incomplètement anatrope, à mycropyle supérieur et extérieur.

Le fruit multiple, est formé d'un grand nombre d'achaines portés sur la partie relevée du réceptacle qui s'est beaucoup épaissie et est devenue charnue, et succulente. La graine renferme un embryon charnu, dépourvu d'albumen, à radicule supère. Le calice et l'involucre persistent à la base du fruit.

Ce fruit a une odeur spéciale, une saveur sucrée légèrement acidulée et des plus agréables. Par la culture on est arrivé à faire prédominer le sucre et le parfum et les variétés obtenues sont extrêmement nombreuses. C'est un aliment rafraîchissant et tempérant, mais parfois indigeste, aussi a-t-on coutume de le manger avec du vin et du sucre qui facilitent sa digestion. Les fraises renferment aussi de l'acide malique et par la fermentation ils peuvent donner une liqueur vineuse à odeur agréable.

La souche et les feuilles du fraisier renferment du tannin qui leur communique des propriétés astringentes.

TISANE DE FRAISIER (CODEX)

Racine (souche) de fraisier	20 grammes.
Eau bouillante	1000 —

Faites infuser pendant deux heures et passez.

ALCOOLAT DE FRAISES

Fraises mondées de leur réceptacle, du calice, du calicule	3
Alcool à 70°	Q. S.

Macération de vingt-quatre heures. Distillez au bain-marie pour obtenir 1 d'alcoolat.

Stimulant aromatique. Dose 10 à 30 grammes en potion ou tisane.

SIROP DE FRAISES (BERAT)

Sucre	6
Eau	2
Fraises mondées	3

Faites fondre à chaud le sucre dans l'eau. Ajoutez les fraises et faites bouillir quelques instants. Passez.

Doses *ad libitum*.

Emploi médical. — Le fraisier, qui croît spontanément en Grèce et en Italie était connu des anciens. Pline et Virgile le mentionnent dans leurs écrits. Les Romains faisaient grand cas de son fruit savoureux (Rollin).

Le commentateur de Dioscoride, Matthiole, tient la fraise comme rafraîchissante; les feuilles et la racine du fraisier pour vulnéraires, anticatarrhales, antidysentériques, diurétiques et antiscorbutiques; l'eau distillée comme bon cosmétique et utile dans les ophthalmies.

La composition chimique des fraises est fort variable; elle diffère avec la variété des fraises, le climat et le sol où elles croissent, les années, ce qui explique les différences entre les analyses de différents auteurs, celles de Fresenius (1857) et H. Buignet (1859) entre autres.

Quoi qu'il en soit, elles renferment en une moyenne très générale et pour 100, 80 d'eau, 10 de sucre, 2 de matières albuminoïdes, 4 de matières non azotées, 1 de matières grasses, 1 d'acide malique, 2 de sels minéraux.

Comme le fait prévoir cette composition de la fraise, ses propriétés nutritives ne sont pas très élevées, vu le peu de matériaux azotés qu'elle renferme. La grande quantité de sucre qu'elle contient ne doit cependant pas être négligée quand on envisage la fraise au point de vue de ses qualités nutritives.

Mais à vrai dire, ce ne sont pas ces propriétés qu'on lui demande dans la vie ordinaire. C'est sa saveur acidule et sucrée, et le parfum délicat qu'elle doit à la présence d'huiles éthérées suaves, qui la font rechercher comme un des mets les plus savoureux.

Fontenelle, dit-on, aimait passionnément les fraises. C'est à elles que l'illustre vieillard attribuait en riant sa perpétuelle jeunesse; quoi qu'il en soit de ce souvenir, et quoique la fraise soit un mets exquis, il est cependant vrai qu'elle ne convient pas à tous les estomacs.

Elle est parfois indigeste; d'autrefois elle provoque de l'urticaire, et dans certains cas elle est laxative. Nous n'avons pas besoin de dire que les diabétiques doivent se priver de ce fruit comme tous les mets dans lesquels il entre beaucoup de sucre.

L'usage des fraises modère la soif, et comme les acides organiques, elles sont plus rafraîchissantes que l'eau. Sous leur influence, les urines deviennent plus abondantes et alcalines (par suite de la transformation des malates en carbonates alcalins). Comme les acides organiques, elles n'ont aucune action sur la température et la circulation.

Des propriétés rafraîchissantes et diurétiques des fraises on en a fait découler certaines applications thérapeutiques.

C'est ainsi qu'on les tient comme antigoutteuses et anticalculeuses. Le fait est que le grand naturaliste Linné paraît s'être guéri d'une attaque de goutte par l'usage des fraises, et s'être pendant longtemps mis préventivement à l'abri d'autres accès par son plat de fraises journalier. Il est bon de dire que depuis l'expérience de Linné, aucune observation analogue n'est venu prouver l'efficacité de ce remède, si ce n'est peut-être un cas rapporté par Sauquet en 1840.

Ce moyen de curation de la goutte est cependant rationnel. En effet, la fraise favorise la diurèse, elle tend donc à évacuer l'acide urique; elle introduit dans l'économie des carbonates alcalins par la transformation dans le sang des malates de potasse et de chaux, et tend à neutraliser l'acide urique qui se forme en excès dans cette affection, et paraît être un de ses principaux éléments étiologiques.

La cure de fraise pourrait donc être rapprochée de la cure de raisin qui, elle-même, a de grandes analogies avec la cure aux eaux alcalines (Voyez Raisin).

La fraise a-t-elle de la valeur dans la gravelle urique? Gesner, Lobb l'ont pensé. Mais Lobb, qui va même jusqu'à la croire capable de favoriser la dissolution d'un calcul, sur quoi se fonde-t-il pour admettre cette opinion? Sur ce qu'il a vu des concrétions calculeuses, extraites de la vessie, se ramollir par leur séjour prolongé dans le jus de la fraise. Nous n'avons pas besoin

de dire qu'un tel procédé n'est pas réalisé dans l'organisme. Chaumeton, lui (*Flore médicale*, 1833), pense que la fraise n'agit que par ses propriétés adoucissantes et diurétiques. Il pense que grâce à ces propriétés elle serait susceptible d'atténuer le spasme des uretères et du col de la vessie, permettant ainsi aux graviers de parcourir les voies urinaires et d'arriver au dehors.

Ce n'est là qu'une hypothèse qui ne vaut guère mieux que les précédentes. Il est beaucoup plus probable que le fruit du fraisier n'agit dans la gravelle urique qu'en diminuant la formation d'acide urique dans l'organisme ou mieux en le neutralisant, ce qui doit assurément mettre obstacle à la formation des graviers. Liebig en effet, a montré que pendant la cure aux fraises, l'urine des goutteux contenait moins d'acide urique.

Par ses propriétés rafraîchissantes, la fraise peut être utile dans la constipation. Ingérée en grande quantité, elle peut occasionner, comme tous les fruits d'ailleurs, des douleurs abdominales, provoquées peut être bien par leur basse température.

Que dire des propriétés antivésaniques que van Swieten attribue au fruit du fraisier? Que dire de ses propriétés ténicides dont le décore Gelücke (de Stettin)? de son influence heureuse dans la tuberculose pulmonaire (Schulze, Hoffmann, Gilibert)? de son action préventive contre les engelures (frictions avec son jus)? des bons résultats de son eau dans la disparition du hâle de la peau et des taches de rousseur, etc.?

Que dire de ses vertus cosmétiques, susceptibles de rendre à la peau la douceur et le velouté qu'elle n'a plus? Laissons ces propriétés merveilleuses dans le temple de l'illusion.

La *racine* ou plutôt la tige souterraine du fraisier est riche en tannin. A cet acide, on peut rapporter les propriétés astringentes, diurétiques et apéritives qu'on lui a attribuées. A titre d'astringent et de diurétique, elle pourrait peut-être n'être pas sans effets dans les irritations catarrhales des voies digestives et génito-urinaires. C'est aussi à son tannin qu'elle doit les propriétés vulnéraires dont Nobélius la décore.

Les *feuilles* du fraisier prises en infusion théiforme ont été douées des mêmes propriétés que la racine. L'infusion de feuilles fraîches a donné à Blackburn et à Malgaigne d'excellents résultats dans la diarrhée chronique (Blackburn, *Southern. Med. and Surg. Journ.* 1847; Malgaigne, *Rev. médico-chir.* 1848).

D'après Klekzinsky (de Vienne) bien mieux, les feuilles sèches donneraient une infusion verdâtre, de saveur astringente et d'odeur agréable, analogue au thé, et qui prise avec un peu de rhum pourrait remplacer le thé. Elle est diurétique et diaphorétique (comme toutes les boissons chaudes abondantes et aromatiques).

L'eau, l'hydrolat, le sirop de fraise sont peu usités dans la médecine moderne.

FRAMBOISIER. — Le framboisier, *Rubus Idœus* L., appartient à la famille des Rosacées, à la tribu des Fragariées qui comprend les genres *fragaria*, *potentilla*, etc., caractérisée par un réceptacle concave soulevé dans la partie qui porte les carpelles, un calice accompagné ou non d'un calicule, des ovaires uniovulés, des ovules ascendants ou descendants à micropyle extérieur.

Le framboisier est une plante vivace qui croît dans les bois humides de nos contrées mais que l'on cultive partout pour ses fruits.

Sa tige, haute de un à deux mètres est arquée au sommet, un peu flexueuse, glauque, à aiguillons droits. Les feuilles sont alternes composées de 3 à 5 folioles, la terminale ovale, acuminée, cordée. Elles sont molles, un peu plissées, blanches et cotonneuses en dessous, vertes en dessus. Les stipules naissent du pétiole, les rameaux sont inermes.

Les fleurs blanches sont hermaphrodites, régulières, axillaires, fasciculées ou solitaires. Elles paraissent en mai-juillet. Leur pédoncule est d'abord dressé puis penché.

Le calice, sans calicule, est gamosépale, à cinq segments lancéolés, longuement acuminés, bordés de poils blancs cotonneux et réfléchis à la maturité.

Corolle polypétale, régulière, à cinq pétales alternes avec les divisions calicinales, blancs, obovés, atténués à la base et dressés.

Etamines très nombreuses, libres, à anthères biloculaires et déhiscentes par deux fentes longitudinales.

Ovaires nombreux, insérés sur le réceptacle, élevé en coin arrondi, dont la portion centrale est conique, spongieuse, très développée; indépendants, uniloculaires, surmontés d'un style et d'un stigmate tronqué.

L'ovule incomplètement anatrope, inséré dans l'angle interne de la loge, est descendant, à micropyle dirigé en haut et en dehors.

Le fruit est formé d'un grand nombre de petites drupes rouges ou jaunes, charnues, succulentes, velues, se séparant en bloc du réceptacle, qui ne s'accroît pas et reste sec.

La graine renferme un embryon charnu sans albumen à radicule supère. A la base du fruit on trouve le calice persistant et réfléchi.

Ce fruit porte le nom de *framboise*. Ses petites drupes, qu'on sépare du réceptacle, sont très parfumées et d'une saveur sucrée, un peu acidulée. Elles sont, comme les fraises, laxatives, diurétiques et rafraîchissantes. On en fait un sirop et un vinaigre.

SIROP DE FRAMBOISES

Sucre	6
Eau	2
Framboises	3

Faites fondre à chaud le sucre dans l'eau, ajoutez les framboises, faites bouillir quelques instants. Passez.

VINAIGRE DE FRAMBOISES

Framboises	3
Vinaigre blanc	2

Faites macérer dix jours. Passez sans exprimer, filtrez. Doses 20 à 50 grammes en gargarismes, en tisanes.

Emploi médical. — Le framboisier était bien connu des anciens. Théophraste, Pline et Dioscoride ne l'ont point méconnu, et Dioscoride ainsi que son commentateur Matthiole (*Commentarii...* Lugd., 1562, p. 536), le considèrent comme indiqué dans les « fluxions des yeux et l'érysipèle... les affections de l'estomac. » Macquart (fin du XVIII[e] siècle) attribue à ses fleurs les mêmes propriétés qu'à celles du sureau, c'est-à-dire qu'il les tient comme sudorifiques.

La framboise, comme on le sait, offre bien des variétés. C'est un fruit délicieux, d'une saveur aromatique, acide et sucrée, fort agréable. Malheureusement elle

est très souvent attaquée par les insectes qui y déposent leurs œufs, et elle se corrompt avec une extrême facilité et avec une non moins grande rapidité. Quelques heures après être cueillie elle a déja beaucoup perdu de sa valeur, et il faut bien surveiller sa maturité pour la cueillir à point si on la veut manger bonne.

Dans la composition chimique des framboises, entrent de l'eau (86 p. 100 en moyenne), de l'acide citrique et de l'acide malique (1gr,48 environ p. 100), de la pectine et des corps gras (1gr,41), du sucre (4), une substance albuminoïde (0gr,38), des sels (0gr,54), une huile essentielle, un principe aromatique dont l'eau, le vin, l'alcool, le vinaigre sont susceptibles de s'emparer.

Cette composition des framboises les rapprochent des fraises. On peut donc aussitôt penser que leurs propriétés sont analogues : vertus rafraîchissantes et laxatives. Chaumeton en apprécie sainement leurs propriétés « Leur pulpe succulente et parfumée, dit-il, dissoute dans l'eau, forme une boisson très propre à éteindre la soif, à diminuer la chaleur fébrile, à favoriser la transpiration et le cours des urines dans les maladies aiguës. » (*Dict. en* 60 *vol.* t, XVI, p. 673, art. FRAMBOISIER, 1816). Leur usage en boissons est donc indiqué dans les maladies fébriles, les angines, dans les diathèses goutteuse et hémorragique. Selon Murray elles exciteraient le système nerveux par leur arome particulier.

On sait que les framboises figurent largement en leur temps sur nos tables. Il faut savoir, que mangées en trop grande abondance elles peuvent donner lieu, comme les fraises, à des coliques, à de la diarrhée et à de l'urticaire, cela avec d'autant plus de raison qu'elles sont trop souvent altérées et qu'elles ont subi un commencement de décomposition.

Écrasées dans l'eau, seules ou mélangées à des fraises et des groseilles, elles donnent une excellente liqueur rafraîchissante. On en prépare un vin, une eau-de-vie très forte (en Pologne), un hydromel (en Suède et en Russie), un ratafia, un sirop, un vinaigre, des confitures, des gelées, des conserves; enfin on s'en sert pour aromatiser les glaces et sorbets.

Les *feuilles* du framboisier sont légèrement astringentes comme celles des ronces. A ce titre elles peuvent avoir leur utilité dans les angines, administrées en gargarismes. Elles agissent par le tannin qu'elles renferment.

FRANCFORT-SUR-LE-MEIN (Empire d'Allemagne, province de Hesse-Nassau. — Cette grande et vieille cité des bords du Mein, naguère encore ville libre et siège de la diète de la Confédération germanique, possède dans ses environs si renommés pour leur beauté, une source d'eau minérale *chlorurée sodique*.

La *Grindbrunnen* (source des Galeux) renferme, d'après l'analyse de Mettenheim, les principes élémentaires suivants :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Chlorure de sodium	1.566
— de magnésium	0.232
Carbonate de soude	0.260
— de chaux	0.144
— de magnésie	0.109
— de fer	0.0.4
Silice	0.009
	2.324

Les eaux de la *Grindbrunnen*, ainsi que son nom l'indique, sont employées dans le traitement des affections de la peau.

FRANCFORT-SUR-L'ODER (Empire d'Allemagne, roy. de Prusse, province de Brandebourg). La source minérale qui jaillit aux portes de cette ville de la Prusse centrale (81 kilomètres E.-S.-E. de Berlin) donne des eaux *sulfatées calciques et ferrugineuses.*

Ces eaux (température?) assez fréquentées depuis quelques années, renferment d'après les recherches analytiques de John les principes suivants :

Eau = 1 litre.

	Grammes
Sulfate de chaux	0.105
Chlorure de sodium ⎫ — de magnésium ⎬ — de calcium ⎭	0.032
Carbonate de chaux	0.018
— de fer	0.037
	0.192

Les auteurs du *Dictionnaire général des eaux minérales*, qui n'accordent qu'une valeur très relative à cette analyse, rangent la source minérale de Francfort dans la famille des *Bicarbonatées ferrugineuses.*

FRANCISCEA UNIFLORA. Cette plante, qui est connue au Brésil sous le nom de *Manaca*, appartient à la famille des Scrofulariacées; elle jouit dans ce pays d'une grande réputation dans le traitement des maladies syphilitiques et a pour cette raison reçu le nom de *mercure végétal*. Les feuilles et la racine ont été introduites aux États-Unis comme médicament altérant et employé dans le traitement des rhumatismes. Dragendorff a reconnu la présence d'un alcaloïde qui agit énergiquement sur les grenouilles à la dose de 1 milligramme, en déterminant tout d'abord l'accélération de la respiration, puis en la retardant et amenant graduellement la diminution de l'activité du cœur. La séparation de cet alcaloïde à l'état de pureté parfaite est des plus difficiles, car on ne peut l'isoler de ses solutions aqueuses, ni le séparer par précipitation avec l'iodure de potassium mercurique. En même temps que cette plante, on a reçu à Dorpat sous le même nom une autre plante qui diffère des Franciscea par ses caractères botaniques et qui appartient évidemment à une autre famille.

FRANÇOIS Ier (EAU MINÉRALE DE). Voy. ISCHIA.

FRANKENHAUSEN (Empire d'Allemagne, principauté de Schwarzburg-Rudolstadt). — Cette station thermale que dominent les ruines du fameux château où, d'après la légende, dort l'empereur Barberousse, possède un établissement thermal fréquenté par un assez grand nombre de malades.

L'établissement est alimenté par des eaux *athermales chlorurées sodiques;* elles jaillissent à la température de 13° et renferment, d'après Hoffman, les principes suivants :

Eau = 1 litre.

Sulfate de chaux	1gr593
Chlorure de sodium	16.248
— de calcium	0.106
— de magnésium	0.106
	18.053

Cette analyse est incomplète; il est certain que l'eau de Frankenhausen renferme d'autres principes minéralisateurs; dans tous les cas, elle se rapproche par la forte proportion de chlorure de sodium qu'elle renferme de l'eau de mer.

Les eaux de Frankenhausen sont employées presque exclusivement à l'extérieur et en bains; elles ont dans leur spécialisation les affections du système nerveux et les affections de la peau.

FRANKENIA GRANDIFOLIA. Cette plante connue en Californie sous le nom de *Yerba reuma* appartient à la petite famille des Frankéniacées voisine des Caryophyllées et des Tamariscinées. Elle croît sur les côtes, au pied des montagnes de la Californie et sur leurs pentes. C'est un végétal herbacé, rabougri, de 15 centimètres de hauteur, à tige arrondie, à rameaux arrondis et articulés aux nœuds.

Les feuilles opposées par paires, sont petites, entières, spatulées, charnues, sessiles, arrondies au sommet.

Elles sont tout d'abord velues, comme du reste le calice et les plus jeunes bourgeons, mais à la fin de leur croissance elles deviennent lisses excepté à la base où persistent quelques poils épais qui leur donnent une apparence ciliée.

Les fleurs sont solitaires dans la dichotomie des rameaux, roses, régulières et sessiles. Cependant à l'extrémité florifère, on trouve deux fleurs qui ne sont en réalité que des bourgeons d'un ordre plus élevé avec des internœuds rapprochés.

Le calice est monosépale, tubuleux, velu, persistant, à quatre côtes saillantes et à quatre lobes. Il est entouré par les deux paires de feuilles terminales.

La corolle polypétale, régulière, est formée de quatre pétales d'un rose pâle, alternes avec les sépales, insérés sur le réceptacle, longuement onguiculés et à préfloraison imbriquée.

Les étamines, au nombre de quatre, hypogynes libres ont leurs filets filiformes et les anthères extrorses, biloculaires, à déhiscence longitudinale.

L'ovaire est libre, sessile, tétragone, uniloculaire, et renferme un grand nombre d'ovules bisériés, semi-anatropes, à micropyle infère.

Le style est filiforme, divisé au sommet en branches stigmatifères.

Le fruit est une capsule incluse dans le tube calicinal, s'ouvrant en quatre valves. Les graines sont ascendantes, ovoïdes, à testa crustacé. Le hile est basilaire, le raphé linéaire, et la chalaze apicale. L'embryon est droit et occupe le centre d'un albumen farineux. Les cotylédons sont ovoïdes, oblongs, à radicule très courte et infère.

Cette petite plante desséchée présente une couleur vert grisâtre ressemblant à celle de l'*Elæagnus* (Oil-Willow) mais moins argentée. Elle est inodore, mais les incrustations salines que l'on remarque à sa surface lui communiquent une saveur salée.

Le professeur Carl Junk (*Thérapeutic Gazette*, 1882, p. 60), a donné de cette plante l'analyse suivante :

Tannin formant un précipité bleu avec les sels de fer	6.000
Chlorure de sodium	28.049
— de magnésium	1.350
Sulfate de chaux	1.474
— de sodium	2.547

La plante entière est employée soit sous forme de poudre à la dose de 0gr,50 à 1 gramme, soit et mieux sous forme d'extrait fluide, dans les catarrhes chroniques de la muqueuse nasale, les flueurs blanches et les uréthrites. Elle doit son action spécifique au tannin qu'elle renferme ainsi qu'au chlorure de sodium. On l'a employée aussi contre les catarrhes des organes digestifs, mais les essais tentés dans cette voie en Amérique ne sont pas encore assez probants (*American drugs*. MOELLER, *Pharm. Journ.*, *Marsh* 15, 1884).

FRANKFORT SPRINGS (États-Unis d'Amérique, Pensylvanie). Les deux sources *bicarbonatées ferrugineuses* du village de Frankfort se trouvent dans le comté de Beaver, à vingt-six milles ouest de la ville de Pittsburg.

La principale source qu'on désigne sous le nom de *Cave Spring*, jaillit au fond d'une véritable cave des plus curieuses à visiter. Ses eaux renfermeraient, d'après l'analyse du Dr Church (de Pittsburg), des carbonates de fer, de magnésie, du chloıure de sodium, une minime proportion de bitume et des gaz acide carbonique et hydrogène sulfuré.

La seconde source, nommée Leiper's'Spring, aurait, d'après le même auteur, la même composition élémentaire que la précédente; elle renfermerait plus de carbonate de fer et de chlorure de sodium, moins de sel de magnésie et la même quantité d'acide carbonique, d'hydrogène sulfuré et de bitume.

Usages thérapeutiques. — Ces eaux sont employées à l'intérieur; au début de leur ingestion, elles occasionnent parfois des nausées et même des vomissements; mais généralement elles sont bien supportées par l'estomac; légèrement laxatives et très diurétiques, elles déterminent néanmoins chez certains malades qui en font un usage immodéré des pesanteurs de tête et les phénomènes de la fièvre thermale.

Les eaux de Frankfort, considérées au point de vue de leur action thérapeutique, « régularisent les fonctions intestinales, stimulent l'estomac, augmentent l'appétit, rétablissent les fonctions de la peau, en provoquant la sueur et la diurèse (Dr Church). »

FRANZ-JOSEF-BITTERQUELLE (Empire d'Autriche, roy. de Hongrie). — La source *sulfatée magnésienne* de François-Joseph jaillit à 2 kilomètres de la ville de Budapest, dans une riante vallée.

Cette source amère, dont la découverte remonte à une dizaine d'années, a été analysée par les professeurs Fehling (de Stuttgard) et J. Attfield (de Londres), qui lui ont trouvé dans 1000 parties d'eau : *sulfate de magnésie* 47; *chlorure de magnésium* 1,60; *bicarbonate de soude* 2,40, etc.

L'eau de Franz-Joseph est purgative; elle passe pour être supérieure aux eaux de Hunyadi-Janos; ses effets seraient et plus prompts et plus sûrs.

Cette eau s'expédie en grande quantité dans toute l'Allemagne; on en exporte un million de bouteilles par an.

FRANZENSBAD (EAUX MINÉRALES ET BOUES DE). Cette station thermale de la Bohême (1224 kil. de Paris par le chemin de fer de l'Est et les chemins de fer allemands) dont les boues sont si célèbres dans toute l'Europe centrale, est située sur le territoire de la ville d'*Eger* ou d'*Egra*.

C'est grâce à cette particularité que beaucoup de personnes et même de médecins confondent Fran-

zensbad avec Egra qui en est à quatre kilomètres.

Franzensbad qu'on désigne encore sous le nom de *Franzensbrunnen* est un beau village aux rues larges, bien percées et bordées de grands arbres ; toutes les maisons, bâties sur un même plan et blanchies à la chaux présentent dans leur ensemble un aspect des plus riants. Les rues parallèles, dit Ad. Joanne, aboutissent d'un côté à un jardin planté à l'anglaise et que l'on nomme le *Parc;* de l'autre à une vaste prairie arrosée par le petit ruisseau de Schlade, à peu de distance duquel jaillissent toutes les sources. Ce village où l'on voit la statue de son fondateur, l'empereur François I[er], date de l'année 1793, et sa population fixe n'est encore que de 800 habitants ; mais il s'embellit tous les jours, grâce à la vogue de plus en plus grande de ses eaux *froides sulfatées sodiques moyennes, bicarbonatées et crenatées ferrugineuses faibles, carboniques fortes* (Rotureau).

Franzensbad est sis à 613 mètres au-dessus du niveau de la mer, sur un plateau marécageux que dominent les chaînes du Bœhmerwald et du Fichtergebirge ; si son climat est très doux, son atmosphère très pure, ses environs n'offrent qu'une nature des plus tristes et des plus désolées ; il est vrai qu'au delà de cette plaine stérile et nue, encadrée de hautes montagnes, les malades peuvent faire dans les bois des excursions charmantes. Il y a une promenade d'un genre unique qui mérite une visite ; on a ouvert sur les flancs du *Kammerbüll* une galerie en spirale destinée à montrer de quelle manière l'ascension de la lave se fait dans l'intérieur de la terre (A. Joanne et Lepileur).

Établissements thermaux. Il existe peu de stations qui réunissent à un pareil degré toutes les ressources du traitement hydro-minéral associées à tout ce qui peut concourir à assurer le bien-être des malades. Franzensbad possède trois établissements thermaux dont l'installation ne laisse rien à désirer.

1° L'*Établissement du D[r] Lorman*, le plus ancien et le plus grand des trois, contient 180 cabinets de bains.

2° L'*Établissement d'Eger* ou *d'Egra* qui appartient à la municipalité de cette ville, renferme 73 cabinets de bains.

3° L'*Établissement Cartellieri* possède 78 cabinets de bains.

Les baigneurs trouvent dans chacun de ces établissements, des appareils perfectionnés de douches de toute forme et de tout calibre ; ils peuvent y prendre des bains de boue et des bains de gaz acide carbonique ; ces derniers sont généralement administrés dans des salles communes ; le gaz pur y arrive par des tuyaux du voisinage du *Gasbad* où l'on recueille sous une cloche de cuivre l'acide carbonique qui se dégage du sol.

Sources. — Les eaux minérales froides de Franzensbad sont connues depuis le XVI[e] siècle ; exploitées pour l'exportation à partir de l'année 1661, elles n'ont commencé à être utilisées sur place que vers la fin du siècle dernier ; elles émergent d'un terrain où l'on trouve à côté de nombreuses traces d'anciens volcans, des bancs de tourbe reposant sur du sable et du lhem.

Les sources, à part plusieurs fontaines disséminées dans le parc, jaillissent toutes dans l'intérieur du village ; il en existe *neuf* dont voici les noms : *die Franzensquelle* ou la source de François ; *die Luisenquelle* ou la source de Louise ; *die Kaltersprudel* ou le Sprudel froid ; *die Salzquelle* ou la source de sel ; *die Wiesenquelle* ou la source des prés ; *die Neuquelle* ou la source nouvelle ; *die Lormans'quelle* ou la source de Lorman, qui dessert l'établissement de ce nom ; *die Stahlquelle* ou la source ferrugineuse ; *die Mineralsäuerling* ou la source acidule ; et *die Gasquelle* qui ne donne plus aujourd'hui que du gaz acide carbonique dont elle débiterait 182 mètres cubes par vingt-quatre heures, suivant Trommsdorf.

Nous n'étudierons ici, au point de vue physique et chimique, que les principales sources de cette station, c'est-à-dire les six premières fontaines :

1° *Franzensquelle.* — Cette source est la plus fréquentée par les malades ; elle jaillit à l'extrémité et au milieu de la grande rue du village dans un élégant pavillon entouré d'un jardin anglais. En dehors du pavillon dont l'entrée est réservée aux seuls buveurs payants, deux conduits versent par leurs orifices toujours ouverts l'eau de la *buvette des pauvres.*

Ceux-ci sont entièrement affranchis à Franzensbad de la *curtaxe.* L'eau de la Franzensquelle dont la température à son griffon est de 8°,5 (celle de l'air étant de 17°), est limpide, inodore et d'une saveur ferrugineuse et amère tout à la fois ; sa réaction est franchement acide, son poids spécifique de 1,00589 ; des bulles gazeuses la traversent et viennent s'épanouir à la surface. Elle renferme, d'après Berzélius qui a fait son analyse en 1822, les principes élémentaires suivants :

Eau = 1000 grammes.

Sulfate de soude	2.850
Chlorure de sodium	0.930
Carbonate de chaux	0.805
— de soude	0.165
— de magnésie	0.075
— de lithine	0.030
— de strontiane	0.045
— d'oxyde de fer	0.070
— de manganèse	0.010
— d'alumine	»
Phosphate de chaux	0.025
— de magnésie	0.010
Silice	0.040
	5.020
Gaz acide carbonique libre	1102.62 cent. cubes.

2° *Luisenquelle.* — Cette source jaillit sous un pavillon dont le dôme percé de fenêtres est supporté par des colonnettes en bois ; elle est entourée d'une grille de fer et ses eaux vont se déverser dans un bassin ovale de 8 mètres de long sur 6 mètres de large où crèvent, sans effervescence et sans bruit, des bulles gazeuses assez nombreuses et assez grosses. L'eau de la Luisenquelle dont la surface se recouvre d'une pellicule brunâtre et irisée n'est pas d'une parfaite limpidité ; sa température est de 10° (celle de l'air étant de 17°,5) ; sa densité de 1,00605 : elle rougit très vite les préparations de tournesol. L'analyse de cette source, employée seulement à l'extérieur, a été faite par Trommsdorf, qui a trouvé dans 1000 grammes d'eau :

	Grammes.
Sulfate de soude	2.250
Chlorure de sodium	0.710
Carbonate de soude	0.580
— de chaux	0.170
— de magnésie	»
— de lithine	»
— de strontiane	»
— d'oxyde de fer	0.035
— de manganèse	»
d'alumine	»
Phosphate de chaux	»
— de magnésie	»
Silice	0.025
	3.770

Gaz acide carbonique libre.......... 877.5 cent. cubes.

3° *Kaltersprudel.* — Remarquable par son dégagement considérable de gaz carbonique dont les bouillonnements s'entendent à 50 mètres de distance, cette fontaine jaillit sous le même pavillon que la Luisenquelle; ses eaux très claires, très limpides, d'une odeur piquante et d'une saveur amère et salée, rougissent instantanément le papier de tournesol; leur température, celle de l'air extérieur étant de 17°,5, est de 9°; leur poids spécifique de 1,00596. Elles renferment, d'après Trommsdorf, les principes élémentaires suivants :

Eau = 1000 grammes.

Sulfate de soude	2.075
Chlorure de sodium	0.950
Carbonate de soude	0.800
— de chaux	0.180
— de magnésie	»
— de lithine	»
— de strontiane	»
— d'oxyde de fer	0.025
— de manganèse	»
— d'alumine	0.002
Phosphate de chaux	0.003
— de magnésie	»
Silice	0.005
	4.940

Gaz acide carbonique libre......... 1053.8 cent. cubes.

4° *Salzquelle.* — Les sources de la Salzquelle et de la Wiesenquelle sont situées dans deux pavillons flanquant un bâtiment où se trouvent une chapelle protestante et la *Trinkhall* (buvette). L'eau de la Salzquelle est exclusivement employée en boisson; claire, limpide et transparente, elle est inodore mais pique fortement les fosses nasales; sa saveur, quoique légèrement salée, n'est pas désagréable au goût; malgré sa moindre proportion de gaz, sa réaction acide est encore plus prompte que celle des autres fontaines; les grosses et nombreuses bulles qui la traversent continuellement s'épanouissent à la surface de son bassin ou forment des perles sur les parois des verres; sa température prise au griffon est de 11° (celle de l'air ambiant étant de 18°); sa densité de 1,00797. Berzélius qui a fait son analyse en même temps que celle de la Franzensquelle, lui a trouvé la composition suivante :

Eau = 1000 grammes.

Sulfate de soude	2.450
— de potasse	»
Chlorure de sodium	0.925
Carbouate de soude	0.570
— de chaux	0.060
— de magnésie	»
— d'oxyde de fer	0.008
— d'alumine	0.090
— de lithine	0.003
— de manganèse	0.001
Phosphate de chaux	0.003
— basique d'alumine	»
Silice	0.055
	4.265

Gaz acide carbonique libre............ 725.6 cent. cubes

5° *Wiesenquelle.* — La Wiesenquelle qui occupe le pavillon de gauche, symétrique à celui de la Salzquelle, donne une eau très limpide, d'une odeur manifestement sulfureuse et d'une saveur tout à la fois salée et ferrugineuse en même temps qu'hépatique; elle est traversée par de nombreuses bulles gazeuses et bien qu'elle renferme plus de gaz acide carbonique que sa voisine, elle rougit moins vite le papier de tournesol; son poids spécifique est de 1,00605; sa température de 11° (celle de l'air étant de 21°). Voici d'après l'analyse de Zembach (1838) la composition élémentaire de la Wiesenquelle :

Eau = 1000 grammes.

Sulfate de soude	2.700
Chlorure de sodium	1.000
Carbonate de soude	0.915
— de chaux	0.150
— d'oxyde de fer	0.015
— d'alumine	0.070
— de lithine	0.003
— de manganèse	0 004
Phosphate de chaux	0.003
Silice	0.052
Crénate de fer	0.005
	4.917
	Cent. cub.
Gaz acide carbonique libre	820.2
— hydrogène sulfuré	traces
	820.2

6° *Neuquelle.* — C'est sous un kiosque rustique dont une colonnade de troncs de sapins supporte le dôme, qu'émerge cette fontaine, située au milieu du parc entre la Franzensquelle, la Salzquelle et la Wiesenquelle. Lorsqu'on entre dans ce chalet où l'eau jaillit à 1m33 au-dessous du niveau du sol, on est frappé de l'odeur fortement sulfureuse de la source. La Neuquelle, plus employée à l'extérieur qu'en boisson, alimente l'établissement de bains de la Franzensquelle; c'est à peine si elle dégage de l'acide carbonique; ses eaux très limpides ont une saveur amère, ferrugineuse et hépatique; d'une réaction acide très faible, leur température est de 12° (l'air extérieur étant de 19°;) enfin elles renferment, d'après le Dr Cartellieri, qui a fait l'analyse de la Neuquelle en 1852, les principes élémentaires suivants :

Eau = 1000 grammes.

Sulfate de soude	2.8477
— de potasse	0.2093
Chlorure de sodium	1.1314
Carbonate de soude	0.7275
— de chaux	0.1824
— de magnésie	0.0690
— d'oxyde de fer	0.0370
— d'alumine	»
— de lithine	»
— de manganèse	»
Phosphate de chaux	»
— basique d'alumine	0.0247
Silice	0.0642
Crénate de fer	»
Fluor, lithium, strontiane, manganèse, arsenic, acide crénique et apocrénique	traces
	5.2942
Gaz acide carbonique libre	1gr7441
— hydrogène sulfuré	traces
	1.7441

Boues. — La *boue minérale de Franzensbad* se recueille dans une vaste prairie située en face de la maison de bains du Dr Lorman; elle se trouve presque à fleur de terre et forme une couche profonde d'une épaisseur de 4 à 5 mètres en moyenne. Nous avons traité à l'article BOUES MINÉRALES (Voy. ce mot), des

moyens d'extraction, de préparation et d'administration des célèbres boues de cette station; nous nous bornerons donc à rapporter ici le résultat des recherches analytiques du Dr Cartellieri (1856) sur la composition chimique et des boues et de l'eau minérale qui vient remplacer la boue après son extraction.

D'après le Dr Cartellieri, voici la composition chimiquè :

1° De l'*eau de macération :*

Sulfate de soude	11 4600
— de potasse	0.1958
— de magnésie	1.2411
— de chaux	26.8954
— d'alumine	7.9358
— de protoxyde de fer	97.7803
— de protoxyde de fer et de manganèse	0.5693
Bisulfates	47.9590
Silice	0.5894
Acide hulmique	29.4407
Hydrate de chaux	0.1859
	224.2527
Eau par différence	775
	1000.0000

2° De la *boue* (pour 1000 grammes) :

	Pour 1000 grammes.
Phosphate de fer	1.8453
Bisulfures	28.4523
Sulfures	3.5433
Soude	7.1348
Magnésie	1.3743
Alumine	2.8485
Chaux	1.2239
Strontiane	0.3955
Silice	2.3436
Acide hulmique	321.0572
Substances résineuses	25.4999
— inappréciées	70.7352
Reste	173.5462
	1000.0000

Enfin, Cartellieri a établi qu'au moment de son extraction la tourbe renferme par 1000 grammes :

	Par 1000 grammes.
Eau	824.2857
Parties solubles	44.3571
— insolubles	131.3572
	1000.0000

Mode d'administration. — Les eaux de Franzensbad sont employées à l'intérieur et à l'extérieur. Dans la cure interne, qui est le moyen thérapeutique de beaucoup le plus usité, la dose ordinaire est de deux à trois verres, le matin à jeun et de quart d'heure en quart d'heure; depuis ces dernières années, ces eaux qui sont administrées soit pures soit coupées avec du petit-lait, se boivent également avant le dîner.

A l'extérieur, on emploie l'eau artificiellement chauffée de la *Franzensquelle*, de la *Luisenquelle* et de la *Neuquelle* en bains et en douches. La durée des bains est d'une heure au plus; celle des douches de dix à quinze minutes. Enfin, des bains et douches de gaz acide carbonique ainsi que les bains de boue complètent le traitement externe qui parfois constitue la médication principale et dans un grand nombre de cas se trouve associé comme adjuvant à la cure interne.

Les sources *Wiesenquelle*, *Salzquelle* et *Sprudel* fournissent les bains de gaz (*Gasbad*) dont la durée est de vingt minutes; les bains gazeux locaux durent plus ou moins longtemps et le jet d'acide carbonique en projection et en volume, est en raison des effets que le médecin veut produire. Quant aux bains de boue de Franzensbad regardés comme les plus importants de toute l'Allemagne, il en est administré plus de quatre mille tous les ans (Voy. Boues minérales).

Action physiologique. — Les eaux de toutes les sources de Franzensbad sont laxatives, diurétiques, reconstituantes et légèrement excitantes; mais, en outre de ces effets constituant leur caractère commun et qu'explique leur composition élémentaire, la plupart des sources possèdent une action propre qui les différencie les unes des autres; c'est ainsi que les eaux de la Franzensquelle agissent comme *ferrugineuses*, tandis que celles de la Salzquelle et de la Wiesenquelle agissent surtout comme *sulfatées sodiques*. Il faut le dire, les données chimiques ne peuvent rendre compte de ces différences d'action tant sur l'homme sain que sur l'homme malade. A l'extérieur, c'est-à-dire administrées soit en bains d'eau minérale, soit en bains de gaz carbonique ou en bains de boue, les sources de Franzensbad produisent une excitation générale et la rougeur de la peau.

Usages thérapeutiques. — La *Franzensquelle*, la *Salzquelle* et la *Wiesenquelle* sont les sources presque exclusivement employées en boisson; il résulte de la différence que nous avons signalée dans l'action physiologique des eaux de ces fontaines que les indications thérapeutiques des deux dernières ne sont pas les mêmes que celles de la première.

L'eau de la Franzensquelle est spécialement indiquée dans tous les états pathologiques où l'anémie est le symptôme prédominant, quelle que soit d'ailleurs la cause originelle de cette altération humorale. Elle donne d'excellents résultats chez les anémiques de tous les âges, chez les chlorotiques des deux sexes ainsi que dans les convalescences des maladies aiguës ; son usage amende ou guérit presque toujours les troubles de la menstruation chez les femmes et les pertes séminales. chez les hommes, lorsque ces états coïncident avec l'épuisement des forces.

« Il est une application de la Franzensquelle, dit Rotureau, que les médecins de cette station ont souvent l'occasion de faire : nous voulons parler de l'emploi des eaux de cette fontaine dans certaines anémies consécutives à des pertes de sang considérables, provenant d'un flux catémanial trop abondant, chez les femmes qui sont arrivées à leur âge de retour, ou dans certaines faiblesses qui se sont montrées après des écoulements hémorroïdaires trop accentués. La Franzensquelle a la propriété de modérer et de régulariser les pertes de sang habituelles en donnant du ton et en faisant reprendre aux malades leurs forces quelquefois perdues depuis longtemps déjà. »

Les eaux de la Salzquelle et de la Wiesenquelle ingérées tantôt pures, tantôt coupées avec du petit-lait, ont dans leur spécialisation beaucoup d'affections de l'appareil digestif et de ses annexes; on obtient par leur usage interne d'excellents résultats toutes les fois qu'il convient de stimuler ou d'exciter l'activité du tube digestif ou des organes annexes (*foie, rate, pancréas*),

de façon à provoquer des évacuations et à augmenter ou bien à modifier la sécrétion folliculaire et glandulaire, sans affaiblir le malade qui se trouve au contraire tonifié la plupart du temps. Dans les catarrhes des voies respiratoires et urinaires, ces eaux produisent encore, par leur action laxative, diurétique, tonique et altérante des améliorations très rapides et durables.

Enfin l'usage interne de la Salzquelle, de la Wiesenquelle et de la Neuquelle, devra aussi être prescrit aux hémorrhoïdaires et aux femmes gênées par des pertes utérines excessives, lorsqu'il est moins utile d'employer les ferrugineux que les laxatifs et les sulfureux légers (Rotureau).

Le traitement externe (bains d'eau, de boue et de gaz, douches) est employé dans tous les cas où il convient de produire une excitation de la peau. Sans plus insister sur l'action thérapeutique des bains d'eau et de gaz carbonique, nous rappellerons que les bains de boue sont regardés par plusieurs comme la médication principale de Franzensbad. M. Rotureau les considère, il est vrai, comme un simple adjuvant de la cure interne, auquel on doit recourir lorsqu'il s'agit d'obtenir une stimulation énergique de la peau et de produire de puissants effets de révulsion. C'est ainsi qu'ils sont indiqués dans les rhumatismes, pour déplacer les douleurs profondes, dans les paralysies consécutives aux affections rhumatismales pour ramener les mouvements abolis; enfin, dans certaines névralgies rebelles et d'autres états pathologiques, à titre de tonifiant.

La saison thermale de Franzensbad commence le 1er mai et finit à la fin de septembre.

La *durée de la cure* est d'un mois en général.

L'eau de Franzensbad (*sources de la Franzensquelle et de la Wiesenquelle*) s'exporte.

FREIENWALDE (Empire d'Allemagne, royaume de Prusse, province de Brandebourg). — La ville d'eaux de Freienwalde se trouve à 53 kilomètres nord-ouest de Berlin. A la douceur de son climat pendant les mois de la saison thermale, viennent s'ajouter pour les malades les senteurs balsamiques et fortifiantes des forêts de sapins qui couvrent les collines à l'abri desquelles s'élève l'établissement thermal. Celui-ci est assez vaste, bien aménagé et répond à toutes les exigences de la thérapeutique hydrominérale moderne.

Les eaux minérales de Freienwalde sont *athermales* et *bicarbonatées ferrugineuses;* elles sont fournies par plusieurs sources qui jaillissent à la température de 9°, et dont les deux principales la *Königsbrunnen* et la *Kuchenquelle* ont été analysées par Rose.

Voici d'après les travaux analytiques de ce chimiste la composition élémentaire :

1° De la source *Königsbrunnen* :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Carbonate de chaux	0.220
— de magnésie	0.006
— de fer	0.017
Sulfate de chaux	0.220
— de magnésie	0.016
Chlorure de sodium	0.079
Silice	0.004
Matière extractive	0.008
	0.570
Gaz acide carbonique	quant. indét.

2° De la source *Kuchenquelle* :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Carbonate de chaux	0.010
— de magnésie	0.010
— de fer	0.027
Sulfate de chaux	0.048
— de magnésie	0.016
Chlorure de sodium	0.024
Silice	0.005
Matière extractive	0.016
	0.156
Gaz acide carbonique	quant. indéter.

Outre ces sources ferrugineuses situées dans les environs de la ville, il existe encore dans un des faubourgs de Freienwalde trois sources minérales qui sont également utilisées.

Les eaux de cette station sont employées assez rarement en boisson; elles sont ordinairement administrées à l'extérieur et surtout en bains. L'anémie et la chlorose avec le cortège de leurs accidents morbides, le rhumatisme et ses manifestations diverses, enfin toutes les maladies asthéniques en général, telles sont les indications thérapeutiques des eaux de Freienwalde qui sont connues et fréquentées depuis l'année 1683.

FRENCH LICK SPRINGS (États-Unis d'Amérique, Indiana). — La station de French Lick qui se trouve à dix milles de Paoli et à dix-huit milles d'Orléans est située au centre du comté d'Orange, dans une superbe vallée qu'arrose la rivière Lost. Elle possède plus de douze sources qui jaillissent sur une aire de 250 mètres carrés au plus; toutes ces fontaines semblent dériver de trois sources principales *sulfurées sodiques* présentant entre elles de légères différences sous le rapport de leur composition chimique.

La source de Pluto (*Pluto's Well*) est remarquable entre toutes par l'abondance de ses eaux sulfureuses; elle a été analysée par le Dr Rogers (de Madison) qui lui a trouvé la constitution élémentaire suivante :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Chlorure de sodium	1.954
— de calcium	0.070
Sulfate de chaux	0.867
— de magnésie	0.257
— de soude	0.318
Carbonate de magnésie	0.022
— de chaux	0.095
— de fer et d'alumine	traces
Perte	0.007
	3.590

	Cent. cub.
Gaz hydrogène sulfuré	110
— acide carbonique	55
	165

Usages thérapeutiques. — Les eaux de toutes les sources de French Lick ont les mêmes vertus physiologiques et thérapeutiques; prises en boisson à dose modérée, elles ont une action tonique et altérante. Elles sont spécialement indiquées dans le traitement des dyspepsies, de la pléthore abdominale et des catarrhes chroniques des muqueuses; elles sont encore employées avec avantage dans les manifestations de la scrofule et du rhumatisme, dans les maladies de la peau et enfin dans tous les états pathologiques chroniques qui réclament une médication tonique et altérante.

FRÊNES. Les frênes appartiennent à la famille des *Oléacées*, à la tribu des Fraxinées, à fleurs parfois sans périanthe, à anthères introrses et au genre *fraxinus* qui renferme un certain nombre d'espèces parmi lesquelles nous citerons le *F. ornus* L., qui fournit la manne et dont nous parlerons en étudiant cette dernière, le *F. rotundifolia* qui donne également de la manne, le *F. excelsior* et le *F. americana*. Ce genre se distingue par une samare uniloculaire et monosperme par suite de l'avortement de l'ovaire qui est primitivement biloculaire et biovulé.

1° *F. excelsior* (Frène commun, quinquina d'Europe). Cet arbre dont le tronc est droit, élevé de 10 à 12 mètres et revêtu d'une écorce unie et de couleur cendrée, a des branches opposées et des rameaux verdâtres.

Les feuilles sont opposées, ailées, composées de neuf à treize folioles, pétiolulées, imparipennées, ovales, lancéolées, dentelées, glabres, acuminées, d'un vert foncé à la partie supérieure, velues en dessous de chaque côté de la nervure médiane. Le pétiole commun est renflé à son insertion. Les bourgeons sont noirâtres.

Les fleurs sont hermaphrodites ou femelles sur des pieds séparés et quelquefois sur le même pied. Elles sont disposées en groupes de cymes axillaires.

Le calice est formé de quatre sépales unis à la base à préfloraison valvaire.

La corolle est nulle.

L'androcée se compose de deux étamines latérales, libres, à filets grêles et à anthères biloculaires s'ouvrant par deux fentes longitudinales. Elles manquent dans les fleurs femelles.

Le gynécée, qui est rudimentaire dans les fleurs mâles, est formé, dans les fleurs hermaphrodites et les fleurs femelles, de deux carpelles réunis en un ovaire biloculaire, ovoïde, renfermant deux ovules insérés sur un placenta axile, collatéraux, descendants, anatropes.

Le fruit est une samare elliptique, arrondie à la base, tronquée au sommet et surmontée d'une pointe, qui n'est autre que le style persistant. Par suite de l'avortement d'une loge et d'un des ovules il ne renferme qu'une seule loge et qu'une seule graine descendante, linéaire, sans albumen, à embryon droit.

L'apétalie de cet arbre lui avait fait donner le nom de frêne sans fleur et la forme de ses fruits, terminés par une languette membraneuse, les avait fait appeler langue d'oiseau.

Les parties du frêne qui ont été usitées sont l'écorce de la tige et de la racine, les feuilles et les fruits.

Les feuilles et l'écorce ont une saveur amère, âcre, astringente que l'on retrouve également.

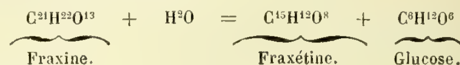
L'écorce renferme une substance cristalline, la *fraxine* $C^{21}H^{22}O^{13}$, découverte par le prince de Salm-Hortsmar.

On l'obtient en faisant une décoction de l'écorce, précipitant par l'acétate de plomb, filtrant, précipitant de nouveau, lavant le précipité et le décomposant dans l'eau par l'hydrogène sulfuré. La liqueur filtrée, évaporée, laisse un résidu qu'on reprend par un peu d'eau pour enlever le tannin.

La fraxine qui reste est dissoute dans l'alcool bouillant d'où elle cristallise par refroidissement en aiguilles d'un blanc jaunâtre, de saveur astringente, amère et inodores. Elle est peu soluble dans l'eau et l'alcool à froid mais s'y dissout bien sous l'influence de la chaleur.

Les solutions ont une fluorescence bleue que les acides font disparaître. Elle fond facilement en une masse amorphe, et se détruit partiellement par la chaleur.

Les acides faibles la dédoublent en glucose et en *fraxétine*, c'est donc une glucoside.



$$\underbrace{C^{21}H^{22}O^{13}}_{\text{Fraxine.}} + H^2O = \underbrace{C^{15}H^{12}O^{8}}_{\text{Fraxétine.}} + \underbrace{C^{6}H^{12}O^{6}}_{\text{Glucose.}}$$

La *fraxétine* est incolore, inodore, d'une saveur astringente, à réaction acide. Presque insoluble dans l'eau froide, elle est un peu plus soluble dans l'alcool à chaud d'où elle se dépose en cristaux microscopiques. L'éther en dissout fort peu. Elle fond à 228°.

La fraxine se distingue par sa fluorescence, la coloration jaune de soufre qu'elle prend en présence des alcalis, et la coloration verte que lui communique le perchlorure de fer qui donne en même temps naissance à un précipité jaune citron.

La *fraxinétine* se dissout dans l'acide sulfurique avec une coloration jaune intense. En présence de l'acide azotique, elle le colore en violet, puis en rouge, en grenat et en rose. La liqueur finit par se décolorer.

L'écorce ainsi que les feuilles renferme du tannin, car leur décoction noircit par les solutions ferrugineuses.

Les feuilles possèdent des propriétés purgatives bien manifestes : elles purgent comme le séné à la dose de 8 à 15 grammes pour 250 grammes d'eau en infusion ou en décoction. On les a employées également contre le rhumatisme et la goutte.

L'écorce était employée comme fébrifuge avant la découverte du quinquina, soit en poudre, soit en décoction. Mais cette propriété est moins bien prononcée que l'action laxative et purgative des feuilles. Elle est aujourd'hui abandonnée.

2° *Fraxinus americana* (frêne blanc ou cendré). Cette espèce croît à la Nouvelle-Écosse, au Nouveau-Brunswick, à la Floride, dans la Louisiane, etc. C'est un arbre de 60 à 80 pieds de hauteur et dont le tronc peut atteindre un diamètre de 6 pieds. Son bois est léger, élastique. Ses caractères botaniques sont ceux du F. excelsior.

L'écorce de sa racine et celle de son tronc sont employées aux États-Unis. Telle qu'on la rencontre dans le commerce elle est en fragments de 3 à 6 millimètres d'épaisseur, sur une largeur de 25 à 75 millimètres et une longueur de 15 centimètres.

Sa surface extérieure, mondée du tissu subéreux, est blanchâtre ou gris jaunâtre, parfois rougeâtre ou d'un brun rouge, parcourue de sillons longitudinaux réguliers. Sa surface intérieure est jaunâtre et lisse. Sa cassure est fibreuse, son odeur légèrement aromatique, sa saveur amère et un peu âcre.

Cent parties d'écorce donnent avec un liquide composé d'alcool une partie, eau quatre parties : 31,8 parties d'un extrait amer.

Traitée par l'éther, cette écorce donne une matière grasse, plus légère que l'eau, verte, qui prend une couleur rouge quand on la fait bouillir.

Par distillation avec l'eau on obtient une petite quantité d'une huile volatile aromatique d'une saveur douce qui passe à la distillation, et un résidu blanc.

La poudre épuisée par l'alcool à 15 p. 100 donne une liqueur qui, évaporée en consistance sirupeuse et mêlée avec l'alcool, laisse un précipité rouge clair de matière gommeuse, de saveur douceâtre et âcre, âcreté due

probablement à une petite quantité de résine. Après filtration le liquide concentré et traité par l'eau, donne une résine âcre, acide, qui se précipite, et dans la liqueur reste une substance alcaloïdique que l'on sépare par les procédés ordinaires en dissolvant dans l'éther que l'on abandonne à l'évaporation spontanée.

On obtient ainsi un alcaloïde amorphe, mélangé à d'autres substances, et qui n'a pas encore été purifié. Sa réaction est alcaline, sa saveur amère. C'est peut-être le principe actif de l'écorce.

Outre ces principes on a trouvé du sucre et de l'amidon mais non du tannin ou de l'acide gallique. Les réactions qui simulent la présence de ces deux acides sont dues à une matière colorante et à une résine acide qui donne en présence du perchlorure de fer une coloration noir bleuâtre.

Les préparations suivantes ont été faites avec cette écorce.

TEINTURE

Alcool à 20 p. 100	570 grammes.
Ecorce	120 —

Cette teinture est d'un rouge brillant, légèrement aromatique, amère et se trouble par le froid.

Extrait fluide : fait avec un liquide composé d'eau onze parties, glycérine une partie, alcool quatre parties; il est rouge noirâtre, amer et âcre.

Extrait fait avec alcool à 20 p. 100; vingt-quatre parties d'écorce donnent sept parties d'extrait rouge noirâtre, très amère et de saveur brûlante. (*Amer Journal of Pharm.*, juillet 1882).

Emploi médical. — Le frêne commun (*Fraxinus excelsior*) qui croît en Europe et dans l'Amérique du Nord, les *Fraxinus ornus* et *rotundifolia* qui croissent en Sicile et en Calabre recèlent dans leur écorce et leurs feuilles des principes multiples qui leur méritent au moins une citation.

L'écorce et les feuilles du frêne commun contiennent beaucoup de tannin et un glucoside, la *fraxine*. Le suc qui s'écoule des incisions faites aux écorces des *Fraxinus ornus* et *rotundifolia* renferme un principe purgatif, la *manne*. Cette composition assure aux frênes une valeur thérapeutique réelle.

Il y a longtemps, en effet, que Boerhaave a vanté l'écorce du frêne commun comme *fébrifuge*. Helwig exagérant ses qualités a pu l'appeler « le quinquina d'Europe ». Coste et Willement (cités par MURRAY, *Apparatus medicaminum*, t. III, p. 538) à l'aide de deux drachmes (6 gr. 59 environ) d'écorce de frêne fraîchement contuse, pris dans une décoction de feuilles édulcorée avec du sucre, ont vu céder huit cas de fièvre intermittente. Quatre autres y sont restés réfractaires. Mais elles appartenaient à l'espèce quarte, toujours fort rebelle comme on le sait.

Cazin, à l'aide d'une décoction d'écorce de frêne (30 grammes dans 500 grammes d'eau) administrée pendant l'apyrexie des fièvres d'accès obtint trois succès sur six dans l'espace de trois à cinq jours (CAZIN, *Traité des plantes indigènes*, p. 448, Paris, 1876). Mais ce traitement a eu lieu dans les environs de Boulogne. Or, on sait que dans ces contrées, les fièvres palustres cèdent souvent d'elles-mêmes. Le fait n'est donc pas absolument convaincant.

La *fraxine*, glucoside retiré de l'écorce du frêne ou de ses feuilles, a pu avoir la même vertu fébrifuge que l'écorce et les feuilles de frêne elles-mêmes, entre les mains de Maudet qui l'a employée dans un cas de fièvre quarte contractée en Afrique et ayant résisté au quinquina (*Rev. méd.*, 1853). Ce principe se place donc, ainsi que le remarque Fonssagrives (*Traité de thérap. appliq.*, t. II, p. 87, 1878), à côté de la salicine; et quinine, fraxine ne sont pas sans analogies.

Murray a signalé l'utilité de l'écorce du frêne dans la colique néphrétique; Delarue (de Bergerac), Pouget, Peyraud, Marbotin (de Valenciennes) l'auraient essayée avec fruit dans les accès de goutte (DELARUE, *Journ. des conn. med. chir.*, 1852). Delarue conseille de l'employer en décoction (feuilles de frêne 20, eau 200) et en lavement. On doit, en outre, y associer l'application topique des feuilles de frêne en décoction.

Nous traitons plus loin de la propriété purgative des frênes ; ils la doivent à la *manne* qui s'écoule des incisions industrielles que l'on pratique à leur écorce du mois de juillet au mois de septembre (Voy. MANNE).

FRICTIONS. Voy. GYMNASTIQUE, paragraphe *Massage*.

FRIEDRICHSHALL (Empire d'Allemagne, duché de Saxe-Meiningen). — Friedrichshall dont les *eaux amères* (bitterwasser) sont connues de temps immémorial se trouve à 16 kilomètres de Cobourg (chemin de fer de Paris à Francfort et à Cobourg par Lichtenfeld). Située dans la riante vallée de la Greck, cette station possède un établissement thermal qui est peu fréquenté, malgré ses bonnes conditions d'aménagement. De création assez récente, il renferme une buvette, des cabinets de bains, etc. etc.

La *source* de Friedrichshall dont l'eau *athermale* est *sulfatée mixte* (sulfatée sodique et magnésienne forte, chlorurée sodique et magnésienne forte, carbonique moyenne, d'après Rotureau) émerge de terrains secondaires où dominent la marne, l'argile, le grés et le gypse et dont les couches stratifiées sont traversées çà et là dans leur profondeur par des masses de basaltes et de dolomie.

Il serait impossible de déterminer l'époque où dans les temps passés ces eaux minérales froides commencèrent à être exploitées pour l'extraction du sel de cuisine; on sait du moins que la saline de Friedrichshall fut donnée en fief en l'année 1158; dans le siècle dernier, on en retirait un sel médicinal vendu sous le nom de *sel apéritif*. La fabrication de ce sel qui n'était autre que du sulfate de soude, n'a cessé qu'en 1843 et c'est alors que l'eau minérale elle-même fut introduite dans la thérapeutique par le Dr Bartenstein, à la suite des analyses de Liebig et Bauer. Son usage a pris dans ces dernières années une très grande extension et l'on exporte aujourd'hui dans toutes les parties de l'Allemagne plus de trois cent mille cruchons d'eau de Friedrichshall tous les ans.

L'eau de cette source minérale froide qui est claire et limpide en masse présente une coloration jaunâtre; inodore et d'une saveur amère et salée tout à la fois, elle se conserve et se transporte en bouteilles sans éprouver aucune altération; sa température est de 10° et son poids spécifique de 1,0170. Voici quelle est sa composition chimique d'après l'analyse de Liebig (1847).

Eau = 1000 grammes.

Acide carbonique libre (202cc.9)	0.4029
Sulfate de soude	0.0560
— de potasse	0.1982
— de magnésie	5.1502
— de chaux	1.3465
Chlorure de sodium	7.9560
— de magnésium	3.9390
Bromure de magnésium	0.1140
Carbonate de magnésie	0.5198
— de chaux	0.0147
Protoxyde de fer, alumine silice, sels ammoniacaux	traces
	25.6964

Mode d'emploi. — Comme ses analogues de Püllna, de Seidlitz, de Birmenstorff, de Saidchütz, etc. (Voy. ces mots), l'eau de Friedrichshall n'est, on peut le dire, employée que loin de la source; cependant quelques malades des régions environnantes viennent la boire à l'établissement même. Dans tous les cas, grâce à la fixité de ses principes actifs, il n'y a pas de différence dans ses effets qu'on la prenne sur place ou à distance. Suivant la quantité ingérée, elle est laxative ou purgative; à la dose d'un demi-litre à un litre d'eau, on obtient une purgation complète; un verre suffit pour provoquer une ou deux selles.

Usages thérapeutiques. — S'il fallait en croire les auteurs allemands qui ont traité de son action thérapeutique, l'eau de Friedrichshall aurait dans sa spécialisation un nombre considérable de maladies diverses. A la vérité, ces eaux amères ne sauraient avoir comme ses pareilles que deux indications bien définies résultant de leurs propriétés laxatives et purgatives; et la laxation et la purgation qu'elles produisent ont le grand avantage sur les moyens pharmaceutiques ordinaires, de pouvoir être poursuivies impunément, sans fatigue pour l'appareil digestif.

L'eau amère de Friedrichshall est d'un excellent usage, à dose laxative et continue, pour combattre des constipations habituelles et opiniâtres; on la recommande encore dans les dyspepsies avec atonie de l'intestin. Son action purgative doit être utilisée toutes les fois qu'il s'agit de provoquer une révulsion sur le tube intestinal; c'est ainsi qu'on en tirera de bons effets dans certaines congestions d'autres organes, ou dans certaines hémorrhagies, particulièrement dans les apoplexies cérébrales.

FREUDENTHALL. (*Voy.* Hinnewieder).

FREYERSBACH (Empire d'Allemagne, grand-duché de Bade). — La station thermale de Freyersbach se trouve dans les environs du village de Petersthal; elle est admirablement située dans la vallée de la Rench que des montagnes couvertes de sapins garantissent contre les bises du nord et les vents d'est. L'altitude de cette magnifique vallée est de 1280 mètres au-dessus du niveau de la mer.

L'établissement thermal est un bel édifice du style renaissance; très bien installé sous tous les rapports, son rez-de-chaussée renferme une buvette (*Trinkhalle*), une vaste piscine couverte, vingt cabinets de bains, des étuves pour les bains de vapeur simples et de bourgeons de sapin, des salles d'inhalation, et enfin des appareils perfectionnés de douches de toute nature. Les étages supérieurs et des pavillons annexes contiennent deux cent vingt logements ou chambres pour les baigneurs.

Sources.— Freyersbach possède des sources anciennes et nouvelles; celles-ci au nombre de trois ont été captées dans ces dernières années; leurs eaux sont *ferrugineuses bicarbonatées* comme celles des quatre vieilles sources dont l'une cependant est considérée à tort, suivant l'opinion de Bunsen, comme *sulfureuse.*

Les quatre *anciennes sources* sont: la *Stahlquelle* (source d'en bas), dont la température est de 13° et la densité de 1,002; la *Gasquelle* (source Gazeuse) température 13°, densité 1.0013; la *Schwefelquelle* ou source sulfureuse et la *Salzquelle.*

Bunsen, qui a analysé les trois premières fontaines, leur a trouvé la composition suivante par 1000 grammes d'eau :

	STHAL-QUELLE.	GAS-QUELE.	SCHWEFEL-QUELLE.
	gr.	gr.	gr.
Bicarbonate de fer	0.03826	0.05160	0.10117
— de chaux	0.85398	1.3 548	0.55940
— de magnésie	0.47322	0.57549	»
— de soude	0.56517	6.75653	0.28119
Phosphate de chaux	»	»	»
Sulfate de chaux	»	»	»
— de potasse	0.04668	0.06201	0.02882
— de soude	0.56517	0.75653	0.28119
Chlorure de magnésium	»	«	»
— de sodium	0.04338	0.06507	0.02464
— de lithium	»	»	»
Carbonate de magnésie	»	»	0.02464
Acidé silicique	0.07507	0.07956	0.05374
Acide carbonique	2.33578	1.97893	1.86100
Azote	0.00058	0.00054	»
Hydrogène sulfuré	»	»	0.00112
	4.60376	5.14160	3.21088

D'après le Dr Schneider qui l'a analysée, la source *Salzquelle* renferme la composition élémentaire suivante :

Eau = 1000 grammes.

	Grammes.
Bicarbonate de fer	0.03861
— de chaux	1.44922
— de magnésie	0.38284
— de soude	0.20608
Phosphate de chaux	»
Sulfate de chaux	»
— de potasse	0.05068
— de soude	1.64608
Chlorure de magnésium	»
— de sodium	0 04851
— de lithium	traces
Carbonate de magnésie	»
Acide silicique	0.26400
Acide carbonique	2.24602
Azote	0.00129
Acide sulfhydrique	»
	6.33153

Les trois nouvelles sources l'*Alfredsquelle* (température 8°,4C; densité 1,0025); la *Friedrichsquelle* (température 8°,7C; densité 1,0035) et la *Lithionquelle* (température? densité 1,0025) ont été analysées par le Dr Birnbaum; elles renferment les principes élémentaires suivants par 1000 grammes d'eau:

	ALFREDS-QUELLE.	FRIEDRICHS-QUELLE.	LITHION-UELLE.
	gr.	gr.	gr.
Bicarbonate de fer......	0.04410	0.05875	0.03040
— de chaux....	1.08995	1.52750	1.52425
— de magnésie.	0.3078	0.44949	0.46233
— de soude	0.10206	0.23499	0.21930
Phosphate de chaux.....	0.00500	0.000 5	traces
Sulfate de chaux........	0.00843	0.01465	0.01197
— de potasse.......	0.03369	0.23962	0.27954
— de soude..........	0.(2008	0.69940	0.65662
Chlorure de magnésium..	0.02426	0.01957	0.02869
— de sodium......	»	»	»
— de lithium......	0.00917	0.01300	0.01754
Carbonate de magnésie..	»	»	»
Acide silicique..........	0.09308	0.10844	0.10236
Acide carbonique........	1 67847	1.97149	1 66063
Azote..................	0 00130	0.15525	0.00161
Acide sulfhydrique.......	»	»	»
	4.01737	5.49297	4.99524

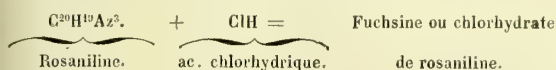
Les eaux de Freyersbach sont employées *intus* et *extra* par les nombreux malades que cette station reçoit tous les ans; prises en boisson à l'intérieur, elles sont usitées à l'extérieur en bains et en douches.

Ces eaux qui sont toniques et reconstituantes n'ont pas de spécialisation notable; elles sont principalement indiquées dans les manifestations multiples de l'anémie et de la chlorose, dans les maladies du système nerveux ainsi que dans les affections de l'appareil digestif et de ses annexes.

Les malades peuvent également faire à Freyersbach une cure de petit-lait.

FROID. Voy. CHALEUR.

FUCHSINE. Chimie et toxicologie (Synonymes : Rouge d'aniline, Rosaniline, Roséine, Magenta).



Le rouge d'*aniline* (voir ce mot, t. I, p. 000), est vendu sous divers noms.

Le nom de *Fuchsine*, qui a été donné par les frères Renard vient du mot allemand *Fuchs*, qui veut dire renard.

Le rouge d'aniline, qui est le sel d'une base incolore désignée par Hoffmann sous le nom de ROSANILINE, est généralement livré, dans le commerce, en cristaux d'un beau vert brillant qui donnent une magnifique dissolution rouge dans l'alcool ou dans l'eau, surtout chaude.

Le pouvoir colorant de cette matière, comme de toutes les couleurs d'aniline, est immense. Avec 1 kilogramme de fuschine, on peut teindre de 1000 à 1200 mètres de mérinos.

Aussi la fuschine est-elle très recherchée comme matière colorante pour la soie et la laine; elle sert aussi à la coloration des bois de vannerie, et à celle des liqueurs, des bonbons, du vin, etc., ce qui n'est pas toujours sans inconvénient au point de vue hygiénique.

Préparation. — Verquin obtenait le rouge d'aniline en faisant réagir sur l'aniline le bichlorure d'étain anhydre. Le rouge obtenu était beau, mais on en obtenait peu.

On ne tarda pas à se servir d'autres agents et l'*acide arsénique* fut bientôt employé à peu près exclusivement; il laisse à désirer cependant sous le rapport du rendement; mais c'est, de plus, un agent toxique dont l'emploi exige les plus grandes précautions, afin d'éviter tout accident.

Divers essais pour remplacer l'acide arsénique ont été tentés avec un certain succès, particulièrement la nitrobenzine qui ne peut rien laisser de nuisible dans le produit colorant.

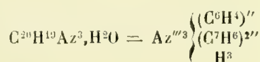
Pour obtenir la rosaniline par l'acide arsénique dans les arts, on chauffe dans une cornue de fonte : 50 parties d'aniline et 75 parties d'acide arsénique à 75 p. 100; on agite constamment la masse, et il distille de l'eau et de l'aniline non attaquée que l'on condense dans un serpentin en communication avec la cornue.

Au bout de quelques heures, la réaction est terminée, on le reconnaît à ce qu'un échantillon prélevé sur la masse est dur à froid et à cassure brillante; on retire le feu et on lance un jet de vapeur, après avoir introduit une certaine quantité d'eau bouillante.

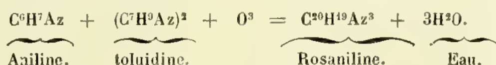
L'aniline non attaquée est entraînée; la masse liquide est ensuite conduite au moyen de tuyaux dans des appareils munis d'agitateurs et maintenue à l'ébullition pour obtenir une dissolution suffisante. On ajoute alors du carbonate de chaux qui s'empare de l'acide arsénique en formant un sel insoluble, puis on laisse reposer, et finalement l'on filtre le liquide dans de grandes cuves. Par le refroidissement le rouge d'aniline se dépose sur les parois du vase à l'état de cristaux verts et brillants; il n'y a plus qu'à les recueillir et à les faire sécher.

Nous avons dit que la fuchsine était le sel d'une base incolore qu'on nomme *Rosaniline*, c'est le *chlorhydrate de rosaniline.*

Pour obtenir cette base, on ajoute dans une solution étendue et bouillante de rouge d'aniline la soude nécessaire pour décomposer le sel; on maintient l'ébullition pendant quelque temps et il se dépose, par le refroidissement, une belle poudre blanche et cristalline, qui est la rosaniline, mais qui n'est colorée que par sa combinaison avec les acides; c'est une base organique non oxygénée, qui cristallise avec une molécule d'eau :



triamine qui se produit par oxydation d'un mélange d'aniline et de toluidine, suivant l'équation :



La soude employée à la précipitation de la rosaniline a l'avantage de former avec les acides arsénique et arsénieux qui pourraient rester dans la fuschine, des sels solubles que l'on sépare.

Mais on peut craindre que la fuchsine du commerce ne retienne, par purification incomplète, un composé arsenical.

En effet, quelques accidents d'érythèmes produits par des vêtements teints à la fuchsine, ont ému l'opinion publique, surtout depuis qu'on a eu recours à cette belle matière colorante pour colorer artificiellement des vins blancs, des liqueurs et des vins factices.

Son emploi présenterait de grands dangers dans les matières alimentaires et les boissons, si elle renfermait une certaine proportion des composés arsénieux servant à sa préparation. On reconnait la présence de l'arsenic dans la fuchsine, par la méthode ordinaire de recherche de ce toxique (voir ce mot), à l'aide de l'appareil de Marsh, ou en dirigeant le gaz dans une solution d'azotate d'argent, pour y faire naître de l'acide arsénieux que l'on caractérise et que l'on titre.

Un grand nombre d'auteurs ont fait remarquer que la plupart des couleurs dérivées de l'aniline étaient toxiques, parce qu'étant préparées le plus souvent à l'aide de composés *arsenicaux*, *mercuriques*, *antimoniques*, etc., elles peuvent en contenir, surtout lorsqu'elles restent à l'état de pâte. Elles le sont encore en raison des mélanges où elles entrent et des mordants qui servent à les fixer.

C'est pour cela qu'on a proscrit l'emploi de ces couleurs pour la coloration des bonbons, dragées, liqueurs, etc.

Pour rechercher les métaux dans la fuchsine (et dans les autres couleurs dérivées de l'aniline et de la rosaniline), on suit le procédé général de recherche des métaux en toxicologie, après avoir détruit la matière organique (voir ARSENIC, toxicologie, t. I, p. 000).

La *Fuchsine* est souvent additionnée de sucre et de glucose; alors elle est en masse, quelquefois décolorée en grande partie, sous l'influence de ce réducteur.

On y retrouvera ces matières étrangères en épuisant quelques grammes du produit suspect par l'alcool absolu qui dissoudra la fuchsine et la rosaniline et non le sucre. L'éther indiqué pour cette recherche ne pourrait dissoudre que la partie réduite et incolore de la fuschine, c'est-à-dire la rosaniline, mais non son sel, le chlorhydrate de rosaniline ou fuchsine.

Il y a quelques années, on a indiqué un grand nombre de procédés pour constater la présence de la fuchsine dans le vin.

Dans un volumineux rapport présenté à la *Société de pharmacie*, Marty, rapporteur d'une commission composée de Latour, Yvon, Würtz et Marty, a exposé leur valeur comparative (voir plus loin, VIN).

Tous les procédés peuvent se réduire à deux : 1° extraction directe de la fuchsine par un véhicule non miscible au vin, tel que l'alcool amylique (Procédé Roméi).

2° Décomposition de la fuchsine au moyen d'un alcali et extraction de la rosaniline précipitée à l'aide d'un dissolvant approprié, tels qu'éther ordinaire, chloroforme, essence de pétrole, etc., puis fixation de la matière colorante sur une fibre animale azotée.

Le procédé *Falières*, un des plus simples et des plus recommandables, consiste dans la précipitation du vin par l'ammoniaque en léger excès, puis addition d'éther pur. Après agitation et repos, on décante l'éther chargé de rosaniline; l'évaporation de l'éther au contact de l'air et surtout l'addition d'acide acétique, donnera lieu à une coloration rose ou rouge plus ou moins prononcée.

On peut aussi faire évaporer l'éther sur deux brins de soie floche ou de laine blanche à broder; ils prennent la matière colorante qui sous l'influence de l'acide chlorhydrique passe du rouge au jaune feuille morte.

Le *titrage* de la fuchsine peut se faire par des essais colorimétriques comparatifs de la solution alcoolique obtenue avec une semblable solution titrée de fuchsine (Muller), mais le procédé de Stamm est préférable.

Stamm dose les couleurs d'aniline par l'hydrosulfite de soude, suivant le procédé employé par Schutzemberger et Risler au dosage de l'oxygène dissous dans l'eau.

L'appareil qui sert à ce titrage se compose d'un petit ballon fermé par un bouchon percé de trois trous. L'un est traversé par le tube inférieur d'une burette de Mohr remplie d'hydrosulfite de soude. Les deux autres trous servent à l'entrée et à la sortie du ballon, d'un courant de gaz acide carbonique lavé qui doit expulser l'air dont l'oxygène agirait sur la solution d'hydrosulfite et fausserait les résultats :

Le ballon est chauffé à 100° sur un bain de sable.

On prépare une solution de matière colorante à essayer, 0gr,10 à 0gr,20 dans un litre d'eau; on en met 100 centimètres cubes dans le ballon; après ébullition et le courant d'acide carbonique bien établi, on laisse tomber goutte à goutte l'hydrosulfite jusqu'à décoloration complète de la liqueur fuchsinée.

La solution d'hydrosulfite ayant été préalablement titrée avec de la fuschine pure, la comparaison des deux titrages donnera la richesse proportionnelle de la solution de fuchsine à essayer.

Ce procédé réussit très bien même à froid, l'hydrosulfite étant le meilleur décolorant de la fuschine.

Action physiologique. — Malgré les expériences d'hommes très compétents sur l'action physiologique de la fuchsine, celle-ci n'est pas encore nettement déterminée. Des contradictions continuent à exister entre les différents expérimentateurs, les uns soutenant, par exemple, que la fuchsine est un poison, d'autres prétendant qu'elle est inoffensive. Sans aucun doute, ces contradictions doivent être imputées à la composition chimique variable de la fuchsine, comme la chimie nous l'a appris d'ailleurs. Il n'y a donc pas lieu de s'étonner de la diversité d'action de cette substance sur l'organisme animal.

Action locale. — Appliquée sur la peau ou les muqueuses, la fuchsine teint ces membranes en rose. Cette coloration résiste assez à des lavages répétés à l'eau savonneuse. On conçoit dès lors qu'en traversant l'organisme, elle puisse aussi teindre certains éléments anatomiques. C'est en effet ce que l'on a pu constater.

Injectées sous la peau ou dans les veines, ses solutions aqueuses ne donnent lieu à aucun désordre local.

Action générale. — L'action diffusée de la fuchsine est loin d'être la même d'après tous les auteurs, nous l'avons déjà dit. Nous pouvons cependant dire dès maintenant, que cette substance est bien moins toxique qu'on a pu le prétendre.

Bergeron et Clouet on vu qu'un homme pouvait prendre 8 grammes de fuchsine en seize jours sans être incommodé, et qu'un chien n'est nullement affecté par une dose quotidienne de 0gr,50 prise pendant près de deux mois. Bien plus, 20 grammes ont pu être mêlés à la pâtée d'un chien sans causer d'accident, et 65 grammes donnés en six jours au même animal n'ont pas davantage causé de désordres (BERGERON et CLOUET, *Répertoire de pharmacie*, juin et juillet 1876). Il y a bien eu de la salivation, des vomissements, de la diarrhée fétide à odeur de nitrobenzine, de l'accélération du cœur et de la respiration, des tremblements des membres, mais consécutivement la santé ne s'en ressentit aucunement.

Tout au plus avec 0gr,05 chez l'homme a-t-on pu noter

(G. Bergeron et Clouet) une légère diminution des pulsations artérielles, un léger abaissement de température, une diminution minime de la densité des urines, et une augmentation des phosphates dans cette humeur excrémentitielle d'après Feltz (de Saint-Denis) (*Gaz. hebd.* t, XIII, 1876).

Des conclusions analogues avaient été données par Charvet en France, Sonnenkalb, Bergmann, Eulenberg et Wohl en Allemagne avant que Bergeron et Clouet ne se soient occupés de la fuchsine (Charvet, *Étude sur une épidémie qui a sévi parmi les ouvriers employés à la fabrication de la fuchsine*, Thèse de Paris, n° 116, 1863. — Sonnenkalb, *Anilin u. Anilinfarben* in *toxikologischer u. medicinal polizeilicher Beziehung*, Leipzig, 1864. — Bergmann, *Viertelj. f. d. praktische Heilkunde*, t. IV, 1868. — Eulenberg et Wohl, *Ueber den schædlichen Einfluss der Theerfarben, Viertelj. f. gerichtl. u. œffentl. Mediz.*, 1870.)

Bouchut de son côté (Bouchut, *Des propriétés non vénéneuses de la fuchsine et des vins fuchsinés*, in *Gaz. des hôpitaux*, p. 475, 1877 ; (*id.*) 1878, p. 337 ; (*id*) 1879 p. 57-65) a pu donner pendant longtemps 0gr,25 et 0gr,40 de fuchsine à de jeunes enfants sans déterminer d'effets physiologiques appréciables, encore moins des troubles de leur santé. Dans un cas cet auteur a observé une diminution considérable de l'urée dans les urines : il n'y en avait que 7 grammes.

Enfin, C. Husson (*Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, 1876) n'est parvenu à provoquer aucun accident chez le lapin en lui faisant avaler, tantôt 0gr,20 de fuchsine par dose de 0gr,02 toutes les demi-heures tantôt jusqu'à 8 grammes en huit heures.

D'où cette conclusion, la fuchsine ou chlorhydrate de rosaniline, superbe matière tinctoriale journellement employée dans l'industrie pour colorer les tissus, ingérée par l'homme avec les vins ou les bonbons dont elle a servi a relevé la couleur, *n'est pas une substance toxique* pourvu qu'elle soit bien purifiée, exempte d'arsenic, d'aniline libre ou de phénol (Voy. Aniline). Mais on sait que la fuchsine du commerce n'est pas pure, renferme souvent un peu d'aniline et souvent jusqu'à 8 milligrammes d'arsenic par gramme.

Telle n'est cependant pas la manière de voir de Feltz et Ritter (de Nancy).

Ces expérimentateurs, à l'aide d'injections intra-veineuses de solutions fuchsinées à 0,75 p. 100 faites sur le chien ont en effet provoqué des accidents du côté du système nerveux, et une albuminurie fuchsinique avec dégénération de l'épithélium rénal.

Voyons leurs expériences.

Dans six expériences faites sur des chiens, on a injecté dans les veines de 0gr,30 en une fois à 0gr,45 en trois heures, ou bien 1gr,70 à 1gr,80 en deux ou quatre jours. Aussitôt que le liquide avait pénétré dans le torrent sanguin survenaient la coloration rouge des muqueuses, de la titubation et de l'abattement marqué. Le lendemain il y avait hyperthermie (39°6 à 40°8) et les urines renfermaient du sang et de l'albumine. L'albumine y entrait pour 2 à 6 grammes par litre. Dans un cas elle atteignit la proportion de 31 grammes ; 5 pour 1000. Le plus souvent la mort résulta de ces accidents.

En somme, d'après Feltz et Ritter, l'injection intraveineuse de quelques décigrammes de fuchsine est immédiatement suivie d'albuminurie, la proportion d'albumine pouvant atteindre 30 pour 1000. Cette albuminerie s'accompagne d'accidents généraux graves, d'anasarque et se termine le plus souvent par la mort. A l'autopsie on rencontre invariablement une dégénérescence graisseuse de l'épithélium rénal (Feltz et Ritter, *Étude expér. de l'action de la fuchsine sur l'organisme, Rev. med. de l'Est*, t. VI, 1876, et Nancy 1877).

Feltz et Ritter attribuent cette dégénération de l'épithélium des reins à un excès de travail des cellules épithéliales chargées d'éliminer la fuchsine. Cette explication, quant à nous, ne saurait nous satisfaire. Ce n'est pas en effet le travail cellulaire, même exagéré, qui engraisse les cellules, loin de là. La dégénération des cellules des cylindres urinifères doit donc avoir une autre cause, peut-être analogue à celle que provoque la présence de l'arsenic ou du phosphore dans le foie.

Mais fait assez singulier, c'est que si la fuchsine absorbée par l'estomac rend encore les chiens albuminuriques, cette albuminurie est bien moins accentuée que lorsque l'on introduit la substance colorante dans le sang. Rarement elle dépasse 0gr,50 à 1 gramme pour 1000.

Husemann, en Allemagne, a soutenu également la toxicité de la fuchsine, mais spécialement de la fuchsine arsénicale.

Nous voilà donc en présence de deux opinions diamétralement opposées : Feltz et Ritter soutenant la toxicité de la fuchsine, Bergeron et Clouet, Bouchut soutenant sa non toxicité.

Ce qu'il y a de sûr, c'est que non seulement, Bergeron et Clouet, Bouchut, E. de Renzi, Léon Divet qui a observé dans les services de Bouchut et Rigal, Feltz (de Saint-Denis) n'ont pas vu l'usage de la fuchsine chez l'homme aux doses journalières de 5 à 25 centigrammes provoquer l'albuminurie, mais qu'ils out vu l'albumine disparaître des urines à l'aide de cette substance dans différentes formes d'albuminurie chronique.

Bergeron et Clouet ont déclaré depuis le mémoire de Feltz et Ritter qu'ils n'avaient pu provoquer d'albuminurée fuchsinique même en se servant de fuchsine arsénicale ce qui contredit également l'assertion de Husemann (G. Bergeron et Clouet, *Ann. d'hygiène publ. et de méd. légale*, 2e série, t. XVII, 1877). Il est vrai de dire que la fuchsine n'a été employée par ces observateurs qu'administrée par la bouche, tandis que Feltz et Ritter l'injectent directement dans le sang.

Quoi qu'il en soit, comme Feltz et Ritter ont vu la fuchsine introduite dans le sang donner lieu à des accidents incontestables, il est naturel de se demander à quoi tiennent ces résultats opposés à ceux de Clouet, Bergeron et Bouchut. Est-ce au mode d'introduction ? Cela est peu probable. On sait en effet, que si l'absorption des poisons minéraux ou végétaux se fait plus lentement par le tube gastro-intestinal que par le tissu cellulaire sous-cutané ou les veines, cette absorption ne s'en effectue pas moins et que les effets auxquels elle donne lieu n'en sont pas moins identiques. Il est plus probable que si la fuchsine s'est montrée, ici inoffensive, là dangereuse et nocive, c'est qu'elle n'est pas toujours identique à elle-même. Si, comme le disent Pelouze et Frémy (*Chimie générale*, t. IV, p. 709), il est très difficile d'obtenir des sels de fuchsine parfaitement exempt de sels d'aniline, il n'est pas étonnant que Feltz et Ritter aient constaté la toxicité de la fuchsine. Celle que ces expérimentateurs ont employée en contenait, c'est très probable, et l'on sait combien l'aniline est toxique (Voy. ce mot), d'où les symptômes qu'ils ont observés et qui se rapprochent sin-

gulièrement de ceux que provoque l'aniline : vomissement, diarrhée, affaiblissement, tremblement, accélération de la respiration et du pouls, coloration bleue de la langue, des lèvres, des ongles aux doses faibles de 15 à 20 centigrammes.

D'autre part, E. Labbée (*Dict. encyclop. des sciences méd.*, t. VI, 4e série p. 266) fait cette remarque que, à supposer que l'industrie nous livre de la fuchsine bien pure, est-il bien sûr que cette substance ne puisse donner lieu à la formation d'aniline pendant son séjour dans l'économie? Il se demande à cet égard ce que c'est que la fuchsine, et remémorant que c'est de l'aniline plus 6 molécules d'oxygène ($C^{24}H^{14}Az^2 + 6O =$ aniline. $C^{24}H^{10}Az^2O^2 + 4HO =$ fuchsine), il émet l'hypothèse que dans l'organisme la fuchsine peut bien régénérer l'aniline sous l'influence d'un corps réducteur. C'est là assurément une hypothèse ingénieuse, mais ce n'est qu'une hypothèse jusqu'ici.

Si maintenant nous envisageons l'action pharmacodynamique de la fuchsine sur les systèmes organiques et les organes nous lui trouvons les effets suivants:

Voies digestives. — La fuchsine donne lieu à de la salivation, à du prurit de la bouche, à des nausées, à des vomissements, à de la diarrhée avec coliques, et à des selles odorantes et colorées fortement en rouge. La muqueuse des voies digestives prend aussi cette coloration.

Il y a perte de l'appétit. Feltz et Ritter la considère comme irritante.

Système nerveux. — A en croire Feltz et Ritter, en voyant le tremblement et la titubation des animaux à qui on vient d'injecter dans le sang une solution de fuchsine, on ne saurait douter de son action nocive sur le système nerveux.

Mais ne serait-ce pas là des phénomènes réflexes dépendants du choc opératoire? Quoi qu'il en soit, notons que le tremblement est un des signes les plus marquées de l'empoisonnement par l'aniline (Voy. ANILINE, t. I, p. 253); ce qui semble encore venir montrer comme vraisemblable l'opinion que nous émettions tout à l'heure à savoir, que si Feltz et Ritter ont reconnu de la toxicité à la fuchsine quand Bergeron et Clouet et autres ne lui en trouvaient point c'est qu'ils se sont servi de fuchsine contenant de l'aniline.

Appareil cardio-pulmonaire. — Les troubles de cet appareil sont inconstants. On a noté, tantôt de l'accélération, tantôt du ralentissement du pouls et de la respiration. Chez un lapin à qui C. Husson avait donné 8 grammes de fuchsine, il ne fut noté qu'une respiration légèrement précipitée.

Température. — Les médecins qui ont administré la fuchsine à l'homme dans un but thérapeutique (Voy. plus loin) n'ont point observé l'élévation thermique mentionnée par Feltz et Ritter dans leurs expériences.

Voies d'élimination. — Les reins sont les principaux émonctoires par où la fuchsine sort de l'organisme. Feltz et Ritter estiment à 1/5 de la quantité ingérée par l'estomac la fuchsine qui passe dans l'urine. Quel que soit son mode d'introduction dans l'économie, on la retrouve aussi mais en plus faible proportion dans la salive et la bile (Husson, Feltz et Ritter). Ce qui explique la salivation et les troubles intestinaux observés pendant l'administration de la fuchsine. L'élimination se fait aussi d'ailleurs très probablement par la muqueuse intestinale, car Bergeron et Clouet ont noté dans une de leurs expériences sur un lapin à qui ils avaient injecté dans la cuisse 1 gramme de fuchsine, que ce lapin rendait des excréments rouges.

Ajoutons que pour les uns la fuchsine est diurétique d'un façon inconstante (Divet), que pour d'autres (Dieulafoy) elle n'a pas cette propriété. En tous cas, elle augmenterait toujours considérablement les phosphates dans les urines (Feltz, de Saint-Denis, Divet).

On décèle facilement la fuchsine dans les humeurs. Quand son absorption a été tant soit peu élevée, la coloration rouge caractéristique des urines dispense de recourir à un autre examen (Pour les procédés propres à déceler la fuchsine dans les liquides voyez CHIMIE).

Lésions anatomo-pathologiques. — Nous avons déjà mentionné la dégénérescence graisseuse de l'épithélium des tubuli du rein décrite par Feltz et Ritter. Nous ajouterons que les mêmes observateurs ont noté des taches ecchymotiques à la surface des poumons et des noyaux hémorragiques dans leur parenchyme qui, traité par l'éther lui abandonne de la fuchsine. Hoffmann et Ludwig (*Med. Jahrbücher von Stricher*, Heft 4, p. 501, et *Rev. des sc. méd.*, t. XII, p. 497, 1877) ont également constaté cette dégénérescence graisseuse des cellules des tubes urinifères à l'autopsie de deux sujets qui avaient manié de la fuchsine pendant longtemps. De plus, ces observateurs ont trouvé la même dégénérescence des fibres musculaires du cœur et d'autres muscles striés. Mais comme la fuchsine était arsénicale, on peut mettre avec plus de raison, pensons-nous, cette altération des tubuli des reins et des fibres musculaires striées sur le compte de l'arsenic, car on sait que l'arsenic provoque cet effet dans nombre d'organes, le foie entr'autres. La même objection pourrait peut-être bien être faite au sujet des observations de Feltz et Ritter, quoique ces expérimentateurs aient prétendu s'être servis de fuchsine bien pure.

Enfin, terminons en rappelant que chez des animaux à qui on fait avaler de la fuchsine, on trouve de larges plaques roses dans l'estomac et l'intestin. C'est là un effet purement tinctorial.

GRENAT. — D'après Jousset de Bellesme (*Acad. des sciences*, 1879), on se sert beaucoup plus souvent du *grenat* ou résidu de fabrication de la fuchsine pour colorer les vins que de fuchsine pure. Le type de ce genre de teintures est le colorant Blanchard, qui se compose de grenat en dissolution dans la mélasse. Un demi-litre de ce colorant suffit pour donner à une pièce de vin blanc une coloration satisfaisante.

Or, il résulte des expériences de Jousset de Bellesme entreprises sur des grenouilles, des cobayes, des lapins, des chats et des chiens que le grenat est une substance nuisible à l'organisme, et qui peut en quantité suffisante ou administré pendant assez de temps conduire à la mort. La matière injectée étant parfaitement soluble, à la nécropsie on constate que tous les organes sont encrassés, c'est le mot, par des granulations d'un violet intense : Ce sont les granulations de la substance colorante. Les glomérules de Malpighi en sont obstrués, la surface sécrétante du rein est donc considérablement réduite, d'où un excès d'urée dans le sang, jusqu'à 0gr,336 p. 100, alors que la proportion normale est de 0gr,016.

Quand on l'administre par la bouche, le grenat ne tarde pas à infiltrer les muqueuses intestinales et finit par empêcher ou annihiler en grande partie l'absorption. L'animal mange avec avidité et cependant il meurt dans une anémie profonde.

Emploi thérapeutique. *Albuminurie.* — Jusqu'à présent on peut dire que la fuchsine n'a qu'une application médicale que le hasard fit découvrir. Bergeron et Clouet ayant constaté la disparition de l'albumine des urines d'un sujet albuminurique sur qui ils étudiaient l'action physiologique du chlorhydrate de rosaniline, conclurent, de ce fait, à une relation de cause à effet et engagèrent les cliniciens à essayer cette substance dans l'albuminurie (*Loc. cit.*, 1876. Voy. aussi *Bull. de thér.*, t. XCI, p. 95, 1876).

Feltz (de Saint-Denis) entra le premier dans cette voie. A un homme de cinquante-huit ans et albuminurique il administra une journée 0gr,05 et le lendemain 0gr,10 de fuchsine pure. L'albumine disparut complètement des urines (*Gaz. hebd.* 23 juin 1876, p. 390). Cette observation aurait eu plus d'importance si le sujet n'avait pas été perdu de vue. Nous en dirons autant d'une observation de Periquet (de Beuzeville) et d'une seconde observation de Feltz (de Saint-Denis) qui concernent des brightiques. Chez ces deux malades la quantité d'albumine des urines diminuait considérablement sous l'influence de la fuchsine (0gr,10 à 0gr,30 par jour), mais reprenait son ascension aussitôt qu'on cessait le médicament. E. De Renzi (*Virchow's Archiv.*, t. LXXXI, 1880, et *Gaz. hebd.*, nº 41, 8 octobre 1880, p. 669) a noté une influence analogue de la fuchsine dans la maladie de Bright. Comme Bergeron et Clouet, il a constaté que cette substance, à la dose journalière de 0gr,25 n'a jamais provoqué d'action physiologique notable sur les principaux organes ou systèmes. Il a observé en outre que sous l'influence de cet agent, le mucus qui est si fréquent dans l'urine des brightiques, disparaît rapidement de cette humeur.

Mais c'est Bouchut qui a rapporté les faits les plus probants en faveur de la valeur curative de la fuchsine dans l'albuminurie.

Bouchut (*Gaz. des hôp.*, 1879, p. 66) après avoir rappelé trois cas d'albuminurie guéris par la fuchsine rapporte sept observations personnelles de guérison de la même maladie à l'aide du même moyen.

Voici les observations raccourcies de Bouchut. Chez une petite fille de six ans, albuminurique depuis dix mois à la suite d'une scarlatine, on obtint en quinze jours la disparition complète de l'albumine des urines à l'aide de doses de fuchsine de 0gr,10 à 0gr,20.

Une autre fillette de huit ans, atteinte d'albuminurie chronique avec anasarque ayant 25 grammes d'albumine par litre d'urine fut traitée aussi avec succès par l'enveloppement dans une couverture chauffée, des fumigations de benjoin et des doses journalières de fuchsine de 0gr,05 à 0gr,20 Au bout d'un mois l'urine ne contenait plus que des traces d'albumine; en six semaines elle avait disparu. Pendant son séjour à l'hôpital, soixante-dix jours elle prit 12 grammes de fuchsine sans aucun accident notable. Elle n'eut qu'un jour des vomissements qui ne sont vraisemblablement pas imputables au médicament puisqu'ils ne se reproduisirent pas les jours suivants.

La troisième observation concerne une fillette de quatorze ans atteinte de néphrite parenchymateuse chronique avec anasarque général depuis un mois. Pendant deux mois elle prit journellement du lait et 0gr,15 à 0gr,30 de fuchsine. Au bout de six semaines il n'y avait plus que 0gr,80 à 1gr,01 d'albumine par 1000 grammes d'urine. Il fallut deux mois pour la voir disparaître entièrement. En deux mois il fut pris 15 à 16 grammes de fuchsine.

La quatrième observation a trait à une enfant de trois ans qui, frappé de néphrite parenchymateuse chronique avec albuminurie considérable, œdème et anasarque et traitée en vain par le régime lacté, le perchlorure de fer et le tannin, fut guérie en six mois par l'usage quotidien de 0gr,15 à 0gr,25 de fuchsine. L'albumine a diminué de quinzaine en quinzaine, tombant de 2gr,60 à 0gr du 3 juillet au 20 novembre. Ainsi 30 à 40 grammes de fuchsine ont pu être absorbés en cinq mois par un enfant de trois ans sans provoquer de désordres d'aucune espèce.

La cinquième observation concerne une néphrite albumineuse avec diathèse scrofuleuse. La guérison fut complète en six jours par l'emploi du traitement lacté et à la fuchsine (0gr,15 par jour.)

Les deux autres observations sont aussi probantes (*Gaz. des hôp.*, 1er mai 1877, et 11 avril 1878, p. 337).

« Dans tous ces cas, ajoute Bouchut, l'albuminurie a très rapidement diminué de quantité et de qualité, puis elle a disparu au bout d'un temps plus ou moins long.

» La durée du traitement a été de un à six mois et la dose du remède de 10 à 20 et 25 centigrammes par jour. . . . .

» L'appétit n'a pas été troublé. Il n'y a eu ni gastralgie, ni coliques, ni diarrhée. . . . .

» On peut donc dire que la fuchsine est un médicament très inoffensif. . . . .

» Par ce fait tombent toutes les accusations qui ont été portées contre les vins fuchsinés dont le danger est tout à fait nul. En effet, dans une pièce de vins, il n'y aura jamais autant de fuchsine que j'en ai donné à un seul de mes malades, puisque des enfants en ont absorbé jusqu'à 12 et 15 grammes en quelques semaines.

» On fera bien de proscrire l'emploi de la fuchsine dans la coloration des vins, parce que c'est une fraude, mais il n'y a plus à invoquer comme motif de défense le danger de la substance. Que la fuchsine soit arsénicale ou pure, mes conclusions sont les mêmes. Je n'ai pas eu plus d'accidents avec l'une qu'avec l'autre. D'ailleurs, si on réfléchit un peu, on verra que la quantité d'arsenic renfermée dans la fuchsine est en si minime proportion qu'elle ne peut faire aucun mal. »

Le docteur Léon Divet (*Traitement de l'albuminurie chronique et en particulier de la néphrite parenchymateuse par la fuchsine*, Thèse de Paris, juillet 1879, nº 320) a rapporté des conclusions analogues à celles de Bouchut. Pour lui comme pour ce médecin distingué, la fuchsine à la dose qu'elle est employée dans la coloration des vins ou en thérapeutique n'a aucune action délétère sur l'organisme. Divet l'a vu faire disparaître l'albuminurie chez des sujets cachectiques, chez des malades atteints d'affections cardiaques ou porteurs de néphrite parenchymateuse. Il l'a vu réussir dans un cas d'albuminurie chez une femme enceinte qui présentait les symptômes précurseurs des attaques d'éclampsie. Elle échouerait d'après lui dans la néphrite interstitielle. Enfin, toujours d'après le même observateur, son pouvoir diurétique parfois très marqué ne serait pas constant.

Cependant il faut bien dire qu'entre les mains de Dieulafoy (*Gaz. hebd.*, nº 32, 8 août 1879, p. 504) la fuchsine ne s'est pas montré aussi curatrice dans le mal de Bright. Ce médecin distingué ne lui a pas trouvé le pouvoir d'améliorer, ni les symptômes thoraciques (dyspnée, accès d'oppression associés à la bronchite ou à l'œdème), ni les symptômes céphaliques (céphalalgie,

vertiges, torpeur), ni les symptômes cardiaques (palpitations, angoisse) ; il n'est même pas certain qu'elle n'ait entretenu les nausées et les vomissements; enfin il a trouvé son action locale sur les reins incertaine et irrégulière. Comme Dieulafoy, Bertet (*De la fuchsine et de son emploi dans le traitement de l'albuminurie*, Thèse de Paris, août 1880) n'a pas observé que les effets de la fuchsine fussent favorables dans l'albuminurie, et il regarde les observations de Bouchut comme dénuées de toute valeur, car, dit-il, ce médecin a employé le régime lacté, d'ordinaire si efficace dans l'albuminurie, concurremment avec la fuchsine. Dans quatre cas où il lui a été donné de pouvoir administrer la fuchsine, Bertet, loin de voir l'albumine diminuer des urines, la vit augmenter. Comme Dieulafoy, Bertet ne put observer d'effets diurétiques; l'élimination des phosphates s'accrut; l'urée, au contraire, s'abaissa au-dessous de la normale.

La valeur thérapeutique de la fuchsine dans la maladie de Bright n'est donc pas encore à l'abri de toute contestation. Il nous faut encore des faits précis et bien observés, pour nous permettre d'établir sa valeur curative. Ce ne sont pas les cas d'albuminurie qui manquent. Espérons donc que nous serons prochainement et définitivement fixés sur ce point. Mais n'oublions pas que la fuchsine peut échouer dans un cas donné d'albuminurie quand elle peut réussir dans un autre. Il y a encore là une question de forme clinique qu'a légèrement touchée le Dr Divet dans sa thèse en 1879.

Correction du daltonisme. — L'application de la fuchsine à la correction du daltonisme est restée jusqu'alors purement théorique. Elle est due à la remarque suivante de Delbeuf : « Quand on invite un daltonien à regarder à travers une solution de fuchsine, on constate qu'il voit juste, si j'ose ainsi m'exprimer, c'est-à-dire que ses aberrations visuelles ont disparu. Or, le docteur Javal a pensé qu'on pouvait mettre à profit cette observation dans la pratique en substituant à la solution de Delbeuf, une petite lamelle de gélatine colorée par la fuchsine. Ladite lamelle est interposée entre deux lames de verre qui peuvent être montées en lunette. On n'a pas, que je sache, publié de faits favorables au traitement palliatif proposé par Javal » (E. Labbée).

Mode d'emploi et doses. — Généralement la fuchsine s'emploie en pilules argentées de 0gr,05 à 0gr,10 chez les jeunes enfants; de 0gr,15 à 0gr,25 chez les enfants plus âgés; et de 0gr,25 à 0gr,40 chez l'adulte.

Elle peut aussi s'administrer en solution dans l'eau, l'alcool, le vin, etc., etc., aux mêmes doses. Toutefois ces solutions ont l'inconvénient de colorer en rose les lèvres et la langue.

On peut aussi l'administrer à l'exemple de Bouchut dans une potion aromatisée avec une goutte d'essence de menthe ou d'anis, ou la donner comme Feltz (de Saint-Denis) dans un cachet Limousin.

FUCUS (Algues, varechs, goémons, *Algo* lat., φῦκος grec.)

Les Fucus sont rangés dans le grand groupe des algues marines et la famille des *Fucacées*, à laquelle appartiennent un certain nombre d'espèces employées en médecine, tant pour le mucilage qu'elles renferment que pour l'iode. Nous citerons particulièrement le *Fucus vesiculosus* (varech vésiculeux, chêne marin, laitue marine).

Cette algue est extrêmement commune sur toutes les côtes des mers européennes, dans les endroits qui découvrent à chaque marée. Elle est fixée aux rochers par un plateau arrondi, ou mieux par des crampons radiculaires qui la font adhérer fortement.

Du plateau part une tige arrondie, se ramifiant en branches aplaties, dichotomes, sur lesquelles on remarque, en différents points, des vésicules elliptiques remplies d'air, qui permettent au végétal de flotter sur l'eau et qu'il ne faut pas confondre avec des renflements à peu près analogues situés à la partie supérieure des branches et qui sont ses organes reproducteurs.

Chacune de ces branches porte, à peu près en son milieu, une nervure longitudinale très saillante. La plante entière est verdâtre à l'état frais ou d'un brun olivâtre qui fonce en couleur par la dessication. Sa hauteur moyenne est de 40 à 50 centimètres.

La structure du fucus est purement cellulaire et

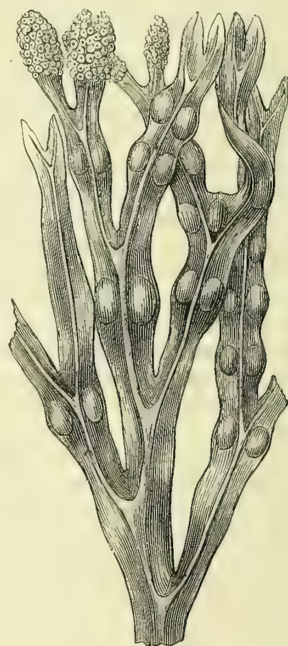


Fig. 472. — Fucus vesiculosus.

consiste en deux couches concentriques, l'une interne, mince, résistante, l'autre, l'externe, très épaisse, molle et susceptible de se gélifier.

Chez le *fucus vesiculosus*, les organes mâles et femelles sont portés par des pieds différents, et situés dans ces renflements que l'on désigne sous le nom de *conceptacles*, lesquels communiquent avec l'extérieur par une ouverture étroite.

Les organes mâles ou *Anthéridies* sont de petits sacs ovoïdes supportés par des poils ramifiés, et renfermant des *anthérozoïdes* très petits, elliptiques, munis de deux cils vibratiles, l'un à l'avant et l'autre à l'arrière.

Les organes femelles ou *oogones* sont mélangés à des poils stériles ou *paraphyses*. Chacun de ces organes est formé d'un court pédicelle unicellulaire et d'une grande cellule sphérique dans laquelle le protoplasme se divise en huit cellules qui sont les *oosphères*. Quand les deux membranes de l'oogone se sont déchirées et

que les oosphères se sont séparées, les anthérozoïdes s'appliquent sur ces dernières, les font tourner quelques instants dans l'eau, puis disparaissent en se mêlant à leur plasma. Les oosphères ainsi fécondées forment les *oospores* qui s'enveloppent d'une membrane, s'allongent et donnent naissance à une plante analogue à celle d'où elles sont sorties. (De Lanessan, *Hist. nat. méd.*)

Le F. vésiculosus a une odeur particulière, marine, mais non désagréable, sa saveur est saumâtre et nauséeuse. Dans ses vésicules aériennes, E. Baudrimont a trouvé un mélange gazeux dépourvu d'acide carbonique et renfermant des proportions d'oxygène et d'azote intermédiaires entre celles de l'air libre et celles de l'air dissous dans l'eau de mer.

Il contient du mucus, de la mannite, une matière odorante, une matière amère, une matière colorante, du chlorure de sodium, des sulfates de soude et de chaux et des traces d'iode. La matière odorante peut être isolée en distillant le fucus avec l'eau et reprenant l'hydrolat par l'éther. Par évaporation on l'obtient sous forme d'une huile blanche demi-fluide.

Calciné en vase clos, le fucus donne le produit connu autrefois sous le nom d'*éthiops végétal*, qu'il ne faut pas confondre avec l'opium torréfié qui portait le même nom. Ce charbon exhale une odeur d'hydrogène sulfuré très marquée, due à la décomposition des sulfates réduits à l'état de sulfures par la matière organique calcinée, sulfures décomposés à leur tour par l'acide carbonique de l'air avec dégagement d'hydrogène sulfuré.

Quand on le calcine au contact de l'air dans des fosses profondes, comme on le fait sur les côtes, il laisse des cendres consistant surtout en chlorures, sulfates de sodium et de potassium, et 2 p. 100 environ de carbonate sodique. Ces cendres étaient utilisées seulement dans la verrerie, quand Courtois, en 1812, découvrit l'iode dans leurs eaux mères. Pendant longtemps et même encore aujourd'hui, le fucus et les espèces analogues alimentèrent d'iode les fabriques établies sur les bords de la mer, mais l'extraction de ce métalloïde du salpêtre du Chili, qui en renferme relativement des quantités considérables, a causé à cette industrie de grands préjudices.

D'un autre côté le mucilage qui abonde dans les organes de fructification le fait employer pour la confection des cataplasmes émollients.

Boinet a proposé de préparer avec ce fucus un vin iodé naturel. On remplit la cuve de couches successives de raisins et de fucus pulvérisé ou de ses cendres et le tout est recouvert d'une couche de paille hachée menu. On laisse en contact pendant quinze à vingt jours et le vin est soutiré dans des tonneaux en le préservant autant que possible du contact de l'air. Ce vin, employé à la dose de deux à trois cuillerées à bouche par jour pour les adultes, et de deux à trois cuillerées à café pour les enfants, peut être coupé avec d'autres vins (Dorvault, *Officine*).

Duchesne-Duparc avait préconisé le fucus vésiculosus contre l'obésité, sous forme d'extrait hydroalcoolique, en pilules de 5 à 25 centigrammes, ou en décoction (10 à 20 grammes pour 100 grammes d'eau). Ce genre de médication ne paraît pas avoir donné de bons résultats. On peut aussi fumer le fucus vesiculosus en cigarettes.

Un grand nombre d'autres fucus jouissent des mêmes propriétés que le fucus vésiculosus et peuvent être employés aux mêmes usages. Tels sont le *F. serratus* et *siliquosus*, les *Fucodium*, *Himanthalia*, *Sargassum*, etc.

Pharmacologie.

EXTRAIT DE FUCUS VESICULOSUS

Fucus séché et pulvérisé	1
Alcool à 90°	3
Eau	5

Mélangez le fucus avec deux parties d'alcool et trois parties d'eau, laissez en contact pendant trois jours en agitant de temps à autre. Pressez et reprenez le résidu par une partie d'alcool et deux parties d'eau Exprimez, réunissez les liqueurs, filtrez et évaporez au bain-marie en forme d'extrait sec (*Société néerlandaise*, *Pharm. journ.* 1882).

La pharmacopée anglaise donne à peu près la même formule.

Le sirop se fait avec une partie d'extrait dissous dans une partie d'eau et ajouté à sept parties de sirop.

FUENCALIENTE (Espagne, province de Ciudad-Real). — C'est de toutes les parties de l'Espagne que les malades arrivent pendant la saison des eaux à cette station thermale ; elle reçoit ainsi chaque année plus de mille baigneurs appartenant à la classe aisée.

Fuen-Caliente est une petite ville de 1500 habitants, bâtie sur le versant nord de la Sierra-Morena, non loin des mines de mercure d'Almaden. Sa situation dans la montagne est des plus pittoresques ; mais si l'air y est des plus purs, le climat est malheureusement chaud.

L'établissement thermal appartient à l'État ; installé dans d'assez médiocres conditions, il renferme une buvette, trois baignoires en marbre blanc et cinq piscines dont deux sont *chaudes*, deux *tempérées* et une *froide* ; elles peuvent contenir les unes et les autres de huit à dix personnes.

Ce petit établissement où l'on remarque une division particulière consacrée aux indigents, est alimenté par deux sources minérales chaudes dont les eaux se rendent dans un même réservoir.

Sources. — Les sources de Fuen-Caliente (en français *Fontaine chaude*) probablement connues à l'époque romaine, sont fréquentées depuis le commencement du XIVe siècle ; elles jaillissent sur les flancs de la Sierra-Morena : l'une à la température de 40°C, la seconde à 36°C.

Leurs eaux *thermales* et *ferrugineuses bicarbonatées* émergent du terrain silurien ; d'une couleur verdâtre dans leur réservoir commun, elles sont limpides et transparentes dans le verre ; onctueuses au toucher et sans odeur, leur saveur est acidulée et stypique ; traversées par de nombreuses bulles de gaz qui viennent crever à leur surface, elles abandonnent dans les conduits un dépôt ocracé.

Ces sources très abondantes ont été analysées par Maëstre qui leur a trouvé la composition suivante :

Eau = 1 litre

	Grammes.
Carbonate de fer	0.358
Sulfate de chaux	0.411
— d'alumine	0.200
Chlorure de sodium	0.309
Acide silicique	0.039
Perte	0.034
Acide carbonique	0.293
	1.644

Usages thérapeutiques. — Les eaux de Fuen-Caliente réunissent les propriétés des eaux ferrugineuses bicarbonatées et celles des eaux à température élevée. Elles s'emploient *intus* et *extra;* mais leur usage en boisson est des plus restreints; elles sont principalement administrées en bains de piscine et en bains d'étuve aux rhumatisants et aux paralytiques qui forment la majeure partie de la clientèle de cette station.

On utilise également à cette station le limon des sources en applications topiques (Voy. BOUES MINÉRALES).

La saison thermale de Fuen-Caliente dure quatre mois; elle s'ouvre le 1[er] juin et se termine à la fin de septembre.

FUENTE-ALAMO (Espagne, province de Jaën). — Les eaux minérales de Fuente-Alamo sont *prothermales* et *chlorurées calciques;* fournies par deux sources qui jaillissent à la température de 18° C., elles ont été analysées par Gomez et Maëstre en 1822; d'après ces chimistes, les sources de Fuente-Alamo contiendraient :

1° Comme principes gazeux, de l'acide carbonique et de l'hydrogène sulfuré;

2° Comme principes fixes, des sulfates de chaux et de magnésie; des carbonates de chaux et de magnésie; de l'acide silicique.

Ces eaux chlorurées sodiques ont dans leur spécialisation les affections de la peau. La saison thermale de cette station dont l'installation hydrominérale laisse beaucoup à désirer, commence le 20 juin de chaque année et finit le 20 septembre.

FUENTE-AMARGOSA (Espagne). — Ces eaux minérales sourdent à la température de 21°C. dans la province de Malaga.

Les eaux de la station Fuente-Amargosa qui ne reçoit tous les ans qu'un nombre restreint de malades, sont *sulfurées calciques;* elles sont principalement employées dans le traitement des maladies de la peau.

La saison thermale commence le 20 juin et finit avec le mois de septembre.

FUENTE-PODRIDA (Espagne, province de Valencia). — Les sources *sulfurées calciques* de Fuente-Podrida jaillissent à la température de 19° à 20°C. Nous ne connaissons pas l'analyse de ces eaux fréquentées pendant la saison thermale (du 25 mai au 25 septembre) par des malades pour la plupart atteints d'affections cutanées.

FUENTE-SANTA DE GAYANGOS (Espagne, province de Burgos). — Cette station thermale, dont la saison commence au 20 juin et finit le 20 septembre, possède des eaux *sulfurées calciques athermales.* Nous ne possédons pas d'analyse de ces eaux, dont la température est de 16°,5; elles sont usitées dans les affections justiciables des eaux de la famille des sulfurées calciques.

FUENSANTA DE LORCA (Espagne, province de Murcie). — Les eaux minérales qui jaillissent sur le territoire de ce gros bourg (2500 habitants) situé à 14 kilomètres de le Roda sur le Jucar, sont *chlorurées sodiques sulfureuses;* leur température est de 23°C.

La station de Fuensanta de Lorca est fréquentée par un certain nombre de malades pendant les neuf mois que dure la saison thermale; celle-ci commence en avril et finit à la fin de décembre.

FUMADES (France, département du Gard, arrondissement d'Alais). — Les sources *athermales* et *sulfurobitumineuses* d'Auzon ou des Fumades jaillissent dans cette zone de terrains plus ou moins imprégnés de bitume qui existent à 130 mètres au-dessus du niveau de la mer sur la lisière orientale de l'arrondissement d'Alais. Pendant l'été, on voit dans le voisinage des sources la poix minérale suinter et découler des fissures des bancs de calcaire.

De même que les eaux d'Euzet, situées à 20 kilomètres plus loin, les eaux des Fumades sourdent dans le terrain lacustre, des couches de calcaire eocène imprégnées de bitume; bien que les sources d'Auzon soient beaucoup plus sulfureuses, mais en même temps moins chargées d'acide carbonique et de sels acalins que leur voisines, les eaux des Fumades et d'Euzet constituent en hydrologie un groupe à part et possèdent d'étroits liens de parenté.

Auzon se trouve à dix kilomètres d'Alais; son territoire est riche en fontaines dont deux seulement sont utilisées :

1° La *source Thérèse* dont la température est de 14° C. et le débit par vingt-quatre heures de 153 360 litres.

2° La *source Etienne* qui débite par jour 1415 hectolitres d'eau à la température de 13°C.

Voici la composition élimentaire de ces deux sources qui ont été analysées par le professeur Béchamp (de Montpellier).

	THÉRÈSE	ÉTIENNE
Acide carbonique libre	»	0.0359
Acide sulfhydrique	0.0415	0.0973
Azote	13 cc.	18 cc.
Bicarbonate de magnésie	0.4883	0.5472
Sulfate de chaux	2.1722	1.7828
— de potasse	0.0019	0.0030
— d'alumine	0.0173	0.0213
— de glucine	traces	traces
— de soude	0.0140	0.0226
— d'ammoniaque	traces	traces
Hyposulfite de soude	0.0143	0.0084
— de protoxyde de fer	0.0014	0.0028
— de manganèse	traces	traces
— de cuivre	traces	traces
Chlorure de sodium	0.0074	0.0063
Acide silicique	0.0337	0.0460
Matière organique bitumineuse	indét.	indét.
	2.7505	2.4414

Les eaux de ces sources abandonnent dans leurs réservoirs et dans leurs conduits des dépôts de glairine offrant des marbrures noirâtres probablement ferrugineuses.

Usages thérapeutiques. — Les eaux des Fumades partagent la plupart des applications des eaux d'Euzet (Voy. ce mot); toutefois nous devons constater ici que les différences quantitatives de leurs mêmes principes minéralisateurs déterminent certaines propriétés différentielles entre ces deux eaux sulfurées bitumeuses; ainsi tandis que l'eau des Fumades ne peut être bue qu'à faible dose et ne purge que par indigestion, l'autre est laxative et se boit impunément à des doses très élevées.

Quoi qu'il en soit, les eaux des Fumades comme celles

d'Euzet sont d'une efficacité incontestable dans le traitement des affections catarrhales des voies respiratoires et plus spécialement des catarrhes des vieillards. Les manifestations superficielles et légères de la scrofule (blépharites, rhinites, otites), les leucorrhées vaginales et utérines d'origine diverse, et en général toutes les tendances herpétiques ont dans les eaux des Fumades une indication non excitante et très effective.

L'eau des Fumades s'exporte.

FUMETERRE. La Fumeterre (*Fumaria officinalis*, L.) est rangée par H. Baillon dans la famille des Papavéracées, tribu des *Fumariées*, caractérisée par une corolle à pétales dissemblables, des étamines en nombre défini et un gynécée à deux carpelles.

La fumeterre, qui croît communément dans nos champs cultivés, est une petite plante annuelle à tige rameuse, haute de 30 à 80 centimètres, grêle, débile, à feuilles alternes ou subopposées, multiséquées et dépourvues de stipules.

Les fleurs, qui paraissent de mai à octobre, sont



Fig. 473. — Fumaria officinalis.

pourpres, veinées de noir et de blanc, petites et disposées en grappes simples lâches, allongées, opposées aux feuilles.

Calice à deux folioles latérales lanceolées, pétaloïdes et caduques.

Corolle à quatre pétales, l'antérieur caréné, le postérieur un peu éperonné à la base et soudé aux deux pétales latéraux et intérieurs.

Étamines divisées en deux faisceaux opposés aux pétales antérieur et postérieur; chacun d'eux se compose d'un support élargi à la base portant au sommet trois anthères, les deux latérales à une seule loge, la médiane à deux loges.

Ovaire uniloculaire, à un seul ovule, presque basilaire, ascendant, avec le micropyle inférieur et intérieur, inséré sur la partie inférieure de l'un des placentas pariétaux, l'autre demeurant stérile; style terminal, tombant, stigmate bipartite.

Le fruit, plus large que long, tronqué et invaginé au sommet, est une petite drupe dont le mésocarpe peu épais finit même par se dessécher et dont le noyau ne renferme qu'une graine sans arille.

La fumeterre présente une amertume prononcée et désagréable. Elle renferme un acide découvert par Perkin et Winckler, l'acide fumarique $C^4H^4O^4$ que l'on obtient de la façon suivante. Le suc de la plante est précipité par l'azotate de plomb. Le précipité séché à l'air est lavé, mis en bouillie avec l'acide nitrique, délayé dans l'eau, filtré et lavé. Le résidu est épuisé par l'alcool bouillant et la solution alcoolique évaporée. Le résidu est dissous dans l'ammoniaque. La solution évaporée de nouveau est traité par H^2S, filtrée et évaporée. On obtient aussi avec du bifumarate d'ammoniaque que l'on décompose par un léger excès d'acide nitrique.

Un kilogramme de fumeterre donne 2 grammes d'acide pur, cristallisé en aiguilles étoilées, inodores, à saveur acide, soluble dans 200 p. d'eau froide, soluble dans l'alcool et l'éther.

Pharmacologie.

EXTRAIT (CODEX)

Feuilles sèches de fumeterre	1000 grammes.
Eau distillée bouillante	8000 —

Réduisez les feuilles en poudre grossière; faites-les infuser douze heures dans 6 p. d'eau. Passez avec expression à travers une toile, laissez déposer. Traitez le sucre de la même manière avec le reste de l'eau. Concentrez au bain-marie la première infusion; ajoutez la seconde après l'avoir amenée à l'état sirupeux, évaporez enfin en consistance d'extrait mou. Doses 1 à 10 grammes.

SIROP (CODEX)

Feuilles sèches	100 grammes.
Eau distillée bouillante	1500 —
Sucre blanc	Q. S.

Versez l'eau bouillante sur les feuilles. Infusion de 6 heures en vase clos. Passez avec expression, laissez reposer, décantez. Ajoutez le sucre dans la proportion de 108 pour 100 de colature. Portez rapidement à l'ébullition et passez.

Doses 20 à 60 grammes.

FUMIGATIONS. — Les fumigations résultent de la réduction d'une substance quelconque en vapeurs que l'on répand dans l'atmosphère et que l'on dirige sur une partie malade du corps de façon à amener un effet thérapeutique qui varie suivant la substance elle-même. D'autres fois les fumigations sont destinées à agir non plus sur une partie du corps mais bien sur l'atmosphère. Tantôt elles servent à masquer par une odeur spéciale et plus agréable certaines émanations répandues dans l'air, tantôt elles ont pour but de détruire par une action chimique les miasmes ou les contages.

Toutes les substances qui peuvent se volatiliser ou donner des vapeurs par leur combinaison ou leur décomposition sont susceptibles de servir de bases aux fumigations.

Celles qui sont le plus souvent employées pour les fumigations médicinales sont l'eau et l'alcool purs ou chargés de principes aromatiques, l'éther seul ou tenant des substances en dissolution, le sucre, les baies de genièvre, les résines, le succin, le chlore, l'iode, le soufre, l'acide sulfureux, le chlorure de chaux, le sulfure de mercure, etc.

Les acides et le chlore constituent les fumigations antiseptiques les plus usitées (Voir ANTISEPTIQUES et DÉSINFECTANTS).

Parmi les formules inscrites au Codex récent, nous citerons celle des *clous fumants*.

Benjoin	80
Baume de Tolu	20
Santral citrin	20
Charbon végétal	500
Azotate de potasse	40
Mucilage de gomme adragante	Q. S.

Réduisez en poudre chacune des substances. Mélangez-les exactement et transformez-les au moyen du mucilage en une pâte ferme que vous diviserez en petits cônes de 3 centimètres environ de hauteur.

Les autres formules du carton antiasthmatique, du papier arsenical, des fumigations acides ou chlorées ont été données aux articles spéciaux.

FURED ou **BALATON-FURED** (Empire d'Autriche, roy. de Hongrie). — Cette station thermale des plus prospères doit la grande vogue dont elle jouit dans toute la Hongrie à ses divers modes de thérapeutique hydrominérale ; ceux-ci lui sont fournis par ses sources minérales, par les eaux de son lac, par ses boues renommées et enfin par ses cures accessoires de petit-lait et de raisin.

Füred (1700 habitants) est situé dans le comté de Zala, à 35 kilomètres est de Tapoleza; bâti sur la rive nord-ouest du lac Balaton, l'un des plus grands et des plus beaux du monde, ce village se trouve au centre d'une région aussi pittoresque que remarquable par la douceur et la constance de son climat. Sur tous les bords du lac où l'on peut faire de charmantes promenades en barque ou en bateau à vapeur, ce sont de frais et riants paysages; dans une presqu'île formée par cette immense nappe d'eau d'une superficie de 26 kilomètres carrés, s'élève le magnifique couvent des Bénédictins de Tihany à qui appartiennent les établissements de bains de Füred.

Établissements balnéaires. — Ces établissements sont installés : 1° pour les bains chauds et les douches d'eau minérale, d'eau du lac et de vapeur; 2° pour les bains froids dans le lac, dans les salles de bains ou dans les bassins de natation; 3° pour des bains froids d'eau minérale dans une piscine alimentée par de l'eau courante, venant de la source François-Joseph. Aux salles de bains correspondent des boudoirs confortables, spacieux et bien meublés.

Eaux minérales. — La station de Füred comprend dans ses ressources médicales les eaux de ses fontaines minérales et celles du lac Balaton.

Sources. — Trois sources jaillissent dans le village ; connues et utilisées par les habitants du pays depuis le XVIIe siècle, elles ont commencé à être fréquentées par les malades étrangers vers la fin du siècle dernier. Ces fontaines dont la composition est sensiblement la même, émergent d'un terrain caractérisé, suivant Beudant, par du calcaire jurassique avec filons de silice, du grès et du basalte; trois fontaines alimentent les bains; la buvette verse exclusivement l'eau de la *Franz-Josephs-quelle*.

Les eaux de Füred sont *froides, bicarbonatées, calciques, ferrugineuses* et *carboniques fortes*. Limpides, claires et transparentes, elles ont une odeur piquante et une saveur fraîche, acidule et chalybée tout à la fois ; traversées sans cesse par de nombreuses et grosses bulles de gaz qui viennent s'épanouir à la surface, elles abandonnent un dépôt ocreux sur les parois intérieures des bassins de captage. Nous rapportons ici l'analyse de la source de la Buvette ou de François-Joseph dont la température est de 12°C.,5, la densité de 1,0013 et le débit en 24 heures de 1200 hectolitres.

Eau = 1000 grammes.

Sulfate de soude	0.7546
Carbonate de chaux	0.7938
— de soude	0.1037
— de magnésie	0.0105
— d'oxyde de fer et de manganèse	0.0106
Chlorure de sodium	0.0874
Silice	0.0134
Alumine	0.0029
Matières organiques azotées	0.3705
	2.1504

Gaz acide carbonique libre	1283.3 cent. cubes.

(HELLER, 1854).

Eaux du Lac. — Les eaux du lac de Balaton (*Plattensee*), sis à 180 mètres au-dessus du niveau de la mer, ont une saveur astringente et ressemblent davantage à de l'eau minérale qu'à de l'eau douce (Rotureau). Voici d'ailleurs d'après les recherches analytiques du professeur Sigmund (1837) la composition élémentaire de ces eaux dont la température ne varie jamais que de 21°,3 à 25° C. :

Eau = 1000 grammes.

Sulfate de soude	0.245
Chlorure de sodium	0.020
Carbonate de chaux	0.470
— de magnésie	traces
— de fer	0.010
Alumine	0.090
Matières végétales et animales	0.450
	1.285

Boues. — Les boues de Füred dont l'action révulsive est des plus énergiques sont recueillies dans le lac; ces dépôts des eaux du lac ont été analysés par Heller (1854) qui a trouvé dans 1000 grammes :

Sulfate de chaux	80.000
— de soude	2.500
Carbonate de chaux	280.000
— de fer	40.220
Bitume et substances organiques	120.000
	522.730

Mode d'emploi. — Les eaux des sources sont employées en boisson, en bains chauds et froids, en douches froides, chaudes et de vapeur de toute forme et de tout calibre ; les eaux du lac de Balaton sont utilisées en bains simples ou de pleine eau et en douches; quant aux boues, elles servent à des bains entiers et plus souvent en applications topiques. Enfin la cure par le petit-lait de brebis se pratique concurremment avec le traitement hydrominéral.

Action physiologique et thérapeutique. — L'eau athermale et bicarbonatée calcique ferrugineuse des sources de Fured a une action stimulante, tonique et reconstituante. L'anémie et la chlorose avec tout le grand cortège de leurs manifestations morbides sont justiciables de ces eaux minérales ; les qualités notablement ferrugineuses et le goût frais et piquant de l'eau de la Franzensquelle sont pour Rotureau autant de conditions

qui en recommandent l'emploi dans les cas de gastralgie et de chloro-anémie.

L'eau du lac de Balaton exerce sur la peau une action particulière : elle la rend sèche et dure; dans tous les cas les bains simples ou de pleine eau du lac avec l'exercice de la natation rentrent dans les données de l'hydrothérapie et sont associés à titre d'adjuvants à la médication hydrominérale.

L'emploi des boues de Füred est un moyen de révulsion énergique qui doit être par cela même appliqué avec prudence; les frictions avec le limon du lac déterminent rapidement une vive et douloureuse irritation de la peau. Cet effet serait le résultat d'une action toute mécanique due à l'abondance des cristaux microscopiques de silicate de chaux qui existent dans ces dépôts.

En résumé, les divers modes thérapeutiques de cette station ne prêtent à aucune considération spéciale; ils possèdent toutes les attributions des médications toniques et reconstituantes.

Les bains froids du lac Balaton et les cures de petit-lait de brebis et de raisin attirent tout autant que les sources minérales un grand nombre d'étrangers à Füred pendant la saison thermale. Celle-ci commence le 1er juin et finit le 15 septembre.

FUSAINS. Sous le nom vulgaire de fusains on comprend un certain nombre de plantes appartenant à la famille des *Célastracées* et à la série des *Évonymées* qui renferme, d'après Baillon, quarante-cinq espèces arborescentes ou frutescentes, parfois grimpantes, appartenant aux régions tempérées de l'Europe, de l'Asie et de l'Amérique du Nord, plus rares dans les parties tropicales et l'Océanie.

Cette série est caractérisée par des fleurs hermaphrodites ou polygames, isostémonées, rarement diplostémonées; des pétales libres, imbriqués ou valvaires, insérés avec les étamines en dehors des bords d'un disque de forme variable, convexe, plan ou concave. Graines ordinairement albuminées (H. Baillon).

Les deux espèces qui nous intéressent particulièrement sont le fusain d'Europe et celui d'Amérique.

1° *Fusain d'Europe* (*Evonymus Europœus*, L). Bonnet de prêtre, bonnet carré, bois à lardoire, etc.

C'est un arbrisseau toujours vert, qui croît communément dans les bois, les haies et que l'on cultive dans les jardins pour ses fruits d'un rouge éclatant. Ses rameaux sont opposés, verts, lisses, souvent quadrangulaires.

Les feuilles sont simples, entières, opposées, brièvement pétiolées, persistantes et accompagnées de deux petites stipules caduques. Elles sont ovales, lancéolées, glabres, finement dentées en scie sur les bords et un peu pendantes.

Les fleurs, qui s'épanouissent en mai, juin, sont hermaphrodites, petites, blanchâtres et disposées en cymes pauciflores, axillaires, régulières.

Le calice est gamosépale, à quatre divisions, persistant, à préfloraison imbriquée. Un disque glanduleux, large et surbaissé en tapisse le fond.

La corolle polypétale est formé de quatre pétales alternes avec les divisions du calice, insérés sur les bords du disque, sessiles et à préfloraison imbriquée.

Dans les intervalles des pétales et sur les bords du disque s'insèrent quatre étamines alternes, à filets libres, courts, incurvés au début, à anthères biloculaires, extrorses, dont les loges s'ouvrent par des fentes longitudinales. Le pollen est ovoïde.

L'ovaire est sessile, supère, à quatre loges, renfermant deux ovules ascendants, anatropes, à micropyle dirigé en bas et en dehors, insérés sur un placenta placé dans l'angle interne de chaque loge.

Le style est court, épais, à extrémité stigmatifère quadrilobée.

Le fruit est une capsule quadrangulaire affectant la forme d'un bonnet de prêtre, ce qui explique le nom vulgaire de la plante, d'un rouge vif à la maturité (août, septembre); son sommet est déprimé. Il s'ouvre en quatre valves, à déhiscence loculicide; les valves sont médio-septifères.

Les graines, enveloppées d'un arille charnu et coloré en rouge orange, renferment, sous leurs téguments, un albumen charnu, dans l'axe duquel se trouve un embryon souvent vert, à radicule infère et à cotylédons foliacés. Toutes les parties du fusain ont une odeur désagréable et nauséeuse. La saveur des semences est âcre et nauséeuse. Elles contiennent : sucre, albumine, huile volatile âcre, une substance amère, huile grasse, matière colorante, etc. Il y a lieu de distinguer les arilles des graines elles-mêmes. D'après Lepage (1862) les premières renferment 25 p. 100 d'une matière grasse, fluide, rouge, devenant gélatineuse à — 11°. Dans les graines la proportion de cette huile est de 41 p. 100. Sa couleur est d'un brun jaunâtre, son odeur est spéciale et elle laisse un arrière-goût qui rappelle celui du bois de fusain tout en étant du reste parfaitement comestible. Avec la soude caustique elle forme un savon dur.

La substance amère présente une saveur amère très désagréable. On lui a donné le nom d'*évonymine*. Elle est cristallisable, soluble dans l'alcool et l'éther.

Dans le cambium Kubel a trouvé une matière sucrée cristallisable qu'il a nommée *évonymite* et qui est identique à la *dulcite*.

Le fusain d'Europe agit d'une façon particulière, par son écorce, ses feuilles, ses graines, sur le tube digestif en provoquant une vive irritation, d'autant plus vive que la saison est moins avancée. D'après Cazin la décoction des semences (15 à 30 gr. par 1000 d'eau) additionnée d'un peu de vinaigre est d'un usage populaire contre la gale. La poudre des graines répandue sur la tête ferait mourir les poux.

Le fusain d'Europe ne fait pas partie des plantes officinales du Codex. On sait l'usage qu'on fait de son bois calciné en vase clos pour la fabrication de la poudre et de crayons à dessin.

2° *Evonymus americanus* ou *atropurpureus*.

Cette espèce connue sous les noms de Wahoo, Burning bush, spindle tree, croît dans le nord-ouest de l'Amérique du Nord.

C'est un arbuste de 3 à 4 mètres de hauteur, dont la tige est droite, rameuse, à écorce mince, lisse, rayée de noir. Les rameaux sont quadrangulaires et souvent opposés.

Les fleurs sont petites et de couleur brune. Les autres caractères sont ceux du fusain d'Europe.

En 1845, Carpentier rapporta l'écorce de cet arbrisseau qui était employée par les Indiens du nord-ouest de l'Amérique comme un remède souverain contre les maladies du foie et l'hydropisie. D'après les analyses de Wenzell (*United States Dispensatory*, 10e édition, p. 387), cette écorce contient : *Evonymine*, asparagine, pectine, albumine, glucose, amidon, huile fixe, cire, quatre résines, des acides organiques en combinaison avec la chaux et la magnésie (acides malique, citrique, tartrique et *évonique*), ce dernier découvert

par Wenzell, mais non étudié, des sels minéraux, phosphates de chaux, de fer, d'alumine, sulfates de potasse, de chaux, silice, oxyde de fer.

Le produit employé en Amérique et qui a été mis en essai en France par Gueneau de Mussy, Blondeau et Dujardin-Beaumetz, porte à tort, du reste, le nom d'*Evonymine* qui doit être réservé pour le principe cristallisable et parfaitement défini du même nom. L'étude de ce produit commercial a été faite par P. Thibault, (*Journ. de pharm. et chimie*, août 1883). Il a constaté qu'on trouve dans le commerce trois sortes d'évonymine :

1° *Evonymine brune*, en poudre gris brunâtre, d'une saveur particulière, déterminant une abondante sécrétion salivaire et très hygrométrique. Elle est soluble dans l'eau qu'elle colore en brun foncé, peu soluble dans l'alcool et l'éther. La solution précipite légèrement par le phosphomolybdate d'ammoniaque. Le perchlorure de fer la colore en brun foncé. Elle réduit fortement la liqueur cupro-potassique.

2° *Evonymines vertes* (deux variétés). L'une en poudre verte, presque complètement soluble dans l'eau et ne laissant pour résidu que de la chlorophylle, l'autre verdâtre, pulvérulente, inodore, de saveur très amère, soluble dans l'alcool et le pétrole, soluble en partie seulement dans l'éther et le chloroforme (Cornil, *Thèse*).

3° *Evonymine liquide*. C'est une solution aqueuse, légèrement alcoolisée, d'évonymine brune.

Thibault, après s'être assuré que les renseignements fournis par les fabricants américains étaient incomplets à dessein, a indiqué la préparation de produits similaires et d'une activité semblable.

1° EVONYMINE BRUNE

Écorce d'Evonymus americanus pulvérisée	1
Alcool à 60°	6

On humecte la poudre avec la moitié de son poids d'alcool, on l'introduit dans un appareil à déplacement et après vingt-quatre heures on lessive avec le reste de l'alcool. L'alcool est déplacé par l'eau. Les liqueurs alcooliques sont distillées, filtrées et évaporées au bain-marie en consistance sirupeuse. On ajoute un peu de sucre de lait pour empêcher la séparation d'une petite quantité de matières grasses et résineuses. On termine la dessiccation à l'étuve. Le produit bien sec est enfermé dans des flacons bouchés hermétiquement.

2° EVONYMINE LIQUIDE

Écorce de racines pulvérisée	8
Alcool à 60°	48

On traite comme précédemment et on évapore les liqueurs au bain-marie jusqu'à ce que le résidu ne pèse que les 7/8 de l'écorce employée. On ajoute une partie de l'alcool distillé et on filtre. Cet extrait fluide représente son poids d'écorce.

3° EVONYMINE VERTE

Écorces de tiges pulvérisées	1
Alcool à 60°	6

On opère comme dans la première préparation en ayant soin d'évaporer et de dessécher le produit à une température inférieure à 60°. L'extrait présente alors la couleur verte de la chlorophylle contenue dans la couche herbacée de l'écorce.

C'est avec l'évonymine brune qu'ont été faites les expériences cliniques et elle est en effet beaucoup plus active que les autres. Elle se donne à une dose variant de 5 centigrammes à 15 centigrammes comme stimulant de l'appareil biliaire.

Elle n'agit pas comme un purgatif violent, mais provoque une ou deux selles renfermant une grande quantité de bile.

Quant à l'évonymine liquide, qui peut s'administrer facilement en potion ou en sirop, sa dose varie de 4 à 8 grammes.

La plupart des propriétés de ces deux espèces se retrouvent à des degrés différents dans *E. Tingens*, Walt, employé dans l'Inde contre certaines ophthalmies. *E. latifolius, verrucosus, obovatus*, etc.

Action physiologique. — L'évonymine est une subtance résineuse extraite de l'écorce de l'*evonymus atropurpureus*. C. A. Santos la regarde comme tonique, diurétique, purgatif hydragogue et antipériodique. En Amérique on s'en sert comme laxatif.

W. Rutherford et Vignal ont voulu vérifier cette action cathartique de l'évonine, et cet effet, ils ont injecté dans le duodénum d'un chien 30 centigrammes d'évonymine mêlée à une petite quantité d'eau et de bile : il survint un écoulement biliaire plus abondant, et en même temps se manifesta une légère hypercrinie intestinale. C'est donc là un excellent cholagogue.

C'est également ce qui résulte du travail de Cornil Thèse de Paris, 1883) d'après lequel l évonymine est un excitant de la contractilité intestinale et de la sécrétion biliaire. Il relâche à la façon du podophyllin, mais ses effets laxatifs sont plus doux et non pas accompagnés de coliques.

Purge-t-il directement? En partie très probablement. Rutherford et Vignal admettent pourtant que l'action laxative est vraisemblablement le résultat de l'action cholagogue du médicament.

Usages. — L'évonymine est un excellent laxatif à la dose de 20 à 30 centigrammes. Constantin Paul n'a eu qu'à s'en louer; Blondeau, Dujardin-Beaumetz également.

Blondeau a eu l'occasion d'observer ses bons effets dans un cas de *colite pseudo-membraneuse* vainement traitée par les médications ordinaires.

Il prescrivit :

Evonymine	0.05
Extrait de jusquiame de la pharmacie anglaise	0.10

Pour deux pilules, une le matin, l'autre le soir. Au bout de six jours de traitement, la malade avait des garde-robes régulières et recouvrait la santé, perdue depuis plusieurs mois (*Soc. de thér.*, 14 avril 1880).

D'après Dujardin-Beaumetz, c'est là un agent peu purgatif, mais cholagogue énergique, qu'il a employé avec succès dans la *lithiase biliaire* (*Soc. de thér.*, 9 mai, 1883).

G

GABIAN (France, département de l'Hérault, arrondissement de Béziers). — Le bourg de Gabian situé sur la Tougue, à quatorze kilomètres de Pezénas et à trois kilomètres ouest-nord-ouest de la vaste houillère de Roujan, possède trois sources minérales *froides* et *bicarbonatées ferrugineuses* :

La *source de l'Huile de pétrole* et les *deux fontaines de santé*, désignées encore sous le nom de *sources d Oulliot.*

A. *Source de l'Huile de pétrole.*— Cette source émerge à deux kilomètres du bourg (1335 habitants) dont le territoire est remarquable par la constitution géologique du sol (filons de houille, bélemnites fossiles et cristaux durs imitant le diamant); son eau claire, limpide et transparente possède une odeur d'asphalte fondue; sa saveur très désagréable est à la fois chalybée et bitumineuse. Agitée sans cesse par de nombreuses et grosses bulles de gaz qui s'échappent de son griffon, elle a une réaction légèrement acide; sa température est de 13°,4 C.; quant à sa constitution chimique, elle n'a jamais été déterminée par une analyse exacte. De Saint-Pierre a signalé dans cette source des bicarbonates de chaux, de soude et de fer; du bitume et une proportion notable de gaz acide carbonique. Cette eau entraîne dans son mouvement ascensionnel, dit Rotureau, une certaine quantité d'une matière à la fois huileuse et goudronnée, nommée dans le pays *huile de Gabian* et qui est livrée à l'industrie.

B. *Sources d'Olliot.*— Les deux fontaines minérales dites *sources de santé* diffèrent de la précédente par l'absence du bitume dans leurs eaux. Aussi celles-ci sont-elles exclusivement utilisées par les malades du voisinage qui viennent *boire* l'eau de Gabian.

Il est impossible actuellement de déterminer la spécialisation thérapeutique de ces eaux minérales; disons seulement qu'elles sont employées par les habitants de la région dans le traitement d'affections multiples.

GADARA (Turquie d'Asie, Syrie). — Les sources *sulfurées hyperthermales* de Gadara sont situées dans les environs de la ville de Tabarieh qui n'est autre que la Tibériade de l'ancienne Judée. Elles jaillissent non loin des rives du lac de Tabarieh et leurs eaux sont assez chaudes, dit-on, pour être insupportables à la main.

Ces eaux sont fréquentées depuis le printemps jusqu'à la fin de l'été par un assez grand nombre d'Arabes qui viennent s'y soigner des rhumatismes et des affections cutanées de tous genres. Les malades utilisent principalement la boue des sources et se baignent dans une vaste piscine alimentée par toutes les sources. Les lépreux seuls prennent leurs bains à part et dans une enceinte réservée où l'eau minérale est conduite dans des bassins creusés dans le sol.

GADINIÈRE (LA) (France, département de l'Ain). — La source *sulfatée calcique froide* de La Gadinière émerge aux environs de Saint-Rambert en Bugey; son débit est abondant et ses eaux renferment d'après les recherches analytiques de Sauvanau les principes élémentaires suivants :

Eau = 1 litre.

Acide carbonique (21 centilitres)	0.4300
Carbonate de chaux	0.2683
— de magnésie	0.0282
Oxyde de fer	0.0140
Sulfate de chaux	0.8545
— de magnésie	0.7353
Chlorure de sodium	0.0300
— de magnésium	0.0150
Alumine	0.0500
	2.4325

L'eau sulfatée calcique de La Gadinière n'est encore utilisée que par un petit nombre de malades des localités voisines.

GAÏACS (ou Gayacs). Ces plantes appartiennent à la famille des *Rutacées* et à la tribu des *Zygophyllées*, caractérisée par des fleurs hermaphrodites, régulières ou irrégulières, des étamines en nombre égal, double, ou triple de celui des pétales, libres, un gynécée sessile, ou stipité, supère, pluriloculaire, un fruit sec, crustacé ou coriace.

Les gaïacs sont des plantes américaines ligneuses. Deux espèces fournissent le bois de gayac, le *Gaïacum officinale* et le *G. sanctum.*

1° Le *G. officinale*, L. est un arbre ne dépassant pas 3 mètres, toujours vert et très ramifié.

Les feuilles sont opposées, composées, paripennées et formées de deux ou trois paires de folioles obovales, sessiles, entières, glabres, à pétiole commun creusé en gouttière sur la face supérieure. Elles sont accompagnées de stipule caduques.

Les fleurs sont d'un bleu brillant, disposées en petites cymes axillaires et à pédoncules très minces et légèrement velus.



Fig. 474. — Guaiacum sanctum.

Calice polysépale, irrégulier, à cinq sépales obtus, blanchâtres, laineux, les deux extérieurs plus larges que les deux autres.

Corolle polypétale à cinq pétales, deux fois plus longs que les sépales, oblongs, laineux en dedans, à préfloraison imbriquée et caducs.

L'androcée est diplostémone et formé par suite de dix étamines libres, à filets plus longs que les sépales, à anthères biloculaires, introrses et s'ouvrant par deux fentes longitudinales.

Le gynécée présente un ovaire libre, supère, à deux ou trois loges pluriovulées. Les ovules sont insérés dans l'angle interne sur deux rangées, à micropyle supérieur et extérieur. Le style est simple.

Le fruit est une capsule à deux ou trois coques, à parois sèches, à dos anguleux, renfermant chacune une graine descendante, arrondie, un peu comprimée, dont les téguments recouvrent un albumen charnu une peu ruminé en dehors, enveloppant un grand embryon axile, verdâtre, à cotylédons foliacés et à radicule supérieure.

2° Le *G. sanctum* ne diffère de l'espèce précédente que par ses feuilles à cinq ou sept paires de folioles ovales, obtuses, et par son fruit à cinq loges.

Ces arbres croissent, dans les îles américaines de Cuba, Jamaïque, Saint-Domingue, Martinique, et dans les parties chaudes du nouveau continent.

Le bois de gayac, connu sous le nom de *Bois de vie*, est extrêmement lourd et compact, d'une couleur brun verdâtre foncé, et d'une légère odeur aromatique. Comme bois il n'est guère employé que pour les objets fabriqués au tour, à cause de sa grande dureté. Son écorce, qui renferme une résine, un principe âcre et amer, est très riche en oxalate de calcium. Mais la partie la plus importante du bois est une résine particulière qui est employée en médecine.

Cette résine peut être obtenue par différents procédés, soit par exsudation naturelle, on la recueille alors en toutes saisons, soit par incisions faites sur l'écorce et la résine qui en découle se dessèche au soleil, soit enfin par la chaleur. On dispose horizontalement une bûche de gayac sur deux pieux verticaux. On allume du feu, au-dessous de chacune des extrémités de la bûche, et on fait sur son milieu une longue gouttière par laquelle s'écoule la résine. On peut encore l'obtenir en faisant bouillir des copeaux dans l'eau chargée de sel marin pour augmenter son point d'ébullition. Elle vient flotter à la surface du liquide.

On trouve dans le commerce la résine de gayac, soit

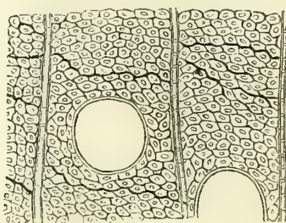


Fig. 475. — Guaiacum. Coupe transversale du duramen (De Lanessan).

en larmes soit en masses. Les larmes sont arrondies ou ovales, parfois plus grosses qu'une noix de galles. Les masses sont considérables et ordinairement mélangées de fragments d'écorces, de bois et d'autres impuretés. Elle sont d'une couleur brune ou brun verdâtre. Cette résine est cassante, à cassure résineuse et brillante ; en lames minces elle est transparente et brun verdâtre, son odeur est un peu balsamique, et devient plus sensible quand on la pulvérise ou qu'on la chauffe, sa saveur est faible mais irritante. Densité 1,2289. Elle fond à 85° avec une odeur qui rappelle celle du benjoin. Elle est très soluble dans l'alcool, l'éther, le chloroforme, les solutions alcalines, l'essence de girofles, moins facilement dans les autres essences, le sulfure de carbone et la benzine.

Soumise à l'action des agents oxydants elle prend une belle couleur bleue qui se manifeste surtout quand on fait sécher une couche mince de sa solution alcoolique et qu'on la touche avec une solution alcoolique très étendue de perchlorure de fer.

La chaleur, ainsi que les agents réducteurs, font disparaître cette coloration. On sait l'usage qu'a fait Schönbein de cette propriété dans ses études sur l'ozone.

D'après Hadelich (1862) la résine de gayac renferme :

Acide guaïaconique	70.3
— guaïarétique	10.5
Bêta résine	9.8
Gomme	3.7
Cendres	0.8
Acide guaïacique, matière colorante et impuretés..	4.9

L'*acide guaïarétique* ($C^{20}H^{26}O^{4}$), se retire en traitant la résine brute par la potasse alcoolique.

On obtient un sel de potasse qui reste en dissolution et qu'on décante. On ajoute de l'acide chlorhydrique et on fait cristalliser dans l'alcool. Ces cristaux qui sont incolores, inodores, se dissolvent dans l'alcool, l'éther, le chloroforme, mais non dans l'eau. Ils entrent en fusion à 80° et peuvent se volatiliser sans décomposition. Ils ne sont pas colorés en bleu par les agents oxydants.

L'*acide guaïaconique* $C^{38}H^{40}O^{10}$, peut être retiré de la liqueur amère qui a fourni l'acide guaïarétique en la traitant par l'acide chlorhydrique, lavant le précipité à l'eau, et reprenant ensuite par l'éther. On peut aussi le retirer directement du bois de gayac à l'aide du chloroforme. Il se présente en masses amorphes, brunes, inodores, insolubles dans l'eau et le sulfure de carbone, mais solubles dans l'alcool, l'éther, le chloroforme et l'acide acétique. Les agents oxydants colorent cet acide en bleu.

La *Bêta résine* reste comme résidu des deux traitements précédents. Elle se dissout dans l'alcool, les alcalis, mais non dans l'éther.

L'*acide gaïacique* ($C^{12}H^{16}O^{6}$) n'existe qu'en petite quantités, 1 pour 20 000 environ.

Le *jaune de gayac* ou matière colorante, cristallise en octaèdres d'un jaune pâle, de saveur amère.

La résine de gayac, soumise à la distillation sèche, donne, à 118°, du *guaïacène*, à 210 du *guaïacol*, du *kréosol*, puis plus tard de la *pyroguaïacine* (Flückiger et Hanbury).

Pharmacologie.

TISANE DE BOIS DE GAYAC

Bois de gayac rapé	50
Eau	1000

Faites bouillir une heure. Passez, laissez déposer, décantez. Se donne par verre. Comme la résine est très peu soluble dans l'eau, elle ne peut s'y dissoudre qu'à la faveur des matières extractives, de là la nécessité d'employer une grande quantité de bois et de faire bouillir pendant longtemps.

ALCOOLÉ DE GAYAC

Bois de gayac	1
Alcool à 60°	5

Cet alcoolé est d'un jaune brun, d'une odeur de vanille. Il blanchit fortement quand on l'additionne d'eau et ne laisse par évaporation que 3 p. 100 d'extrait.

Employé comme dentifrice mélangé à l'eau, pour raffermir les gencives.

EXTRAIT DE GAYAC

Bois de gayac rapé	1.0
Eau distillée	18.

Faites bouillir e bois avec 9 parties d'eau pendant

une heure. Passez. Faites bouillir le résidu avec 9 parties d'eau pendant le même temps. Laissez déposer douze heures. Décantez. Évaporez les liqueurs en consistance molle. Ajoutez 1/8 d'alcool à 80°. Délayez et faites évaporer en consistance d'extrait. Le rendement est d'environ 3 p. 100. Cet extrait, qui est imparfaitement soluble dans l'eau, a une odeur fort agréable de vanille.

Dose : 1 à 10 grammes en pilules.

Le sirop se prépare avec 1 partie d'extrait et 100 de sirop. Sa saveur est très âcre.

La résine elle-même est employée sous forme de poudre, de pilules ou de potion et dans ce cas on la divise au moyen d'un mucilage ou d'un jaune d'œuf.

La dose est de 15 centigrammes à 1 gramme par jour.

Action et usages. — Ce bois, fourni par le *Gaiacum officinale* nous vient des Indes occidentales, Antilles, Jamaïque, Saint-Domingue. C'est peu après l'invasion de la syphilis en Europe que le gaïac a été introduit en thérapeutique. Les médecins du XVI[e] siècle avaient cru trouver en lui un spécifique de la vérole. Sa réputation historique date de 1519, époque à laquelle Ulrich de Hutten se guérit de la syphilis grâce au bois de gaïac. En reconnaissance des bienfaits du médicament, ce lansquenet promoteur de la Réforme décrivit la maladie et le remède dans un mémoire dédié à l'archevêque de Mayence (*De guajaci medicina et morbo gallico*. Mayence, 1519).

Malgré son illustre patron, le gaïac est tombé dans un juste oubli.

Le principe actif du gaïac est sa résine. C'est un stimulant âcre, analogue à la térébenthine et aux balsamiques. A forte dose, la résine produit une chaleur brûlante à la gorge et à l'estomac, et qui peut être suivie de vomissements et de selles diarrhéiques, de céphalalgie et de fièvre si la dose est suffisante.

A dose thérapeutique, le bois de gaïac active la circulation, et surtout celle des organes sécréteurs, reins ou glandes sudoripares. En effet, comme le remarque Gubler, suivant que l'on est placé dans telles ou telles conditions, on voit la diurèse augmenter, ou au contraire la diaphorèse.

C'est ainsi que, si la température ambiante est basse, la diurèse est activée, et qu'à l'opposé, si cette température est élevée et surtout si on prend des boissons chaudes, la diaphorèse augmente considérablement. De sorte qu'il semble bien que l'agent actif dans ces conditions ne soit pas le gaïac mais la boisson chaude.

Le gaïac provoquerait aussi la fluxion des organes pelviens, d'où provocation du flux hémorrhoïdal et du flux menstruel (Gubler).

Le bois de gaïac est bien délaissé aujourd'hui en thérapeutique. Il est vrai que tous les bois sudorifiques en sont là. Aussi les quatre fameux bois sudorifiques, gaïac, sassafras, salsepareille, squine sont-ils allés rejoindre les neiges d'antan. Personne ne croit plus à leurs vertus spécifiques dans la vérole. Tout au plus ont-ils jamais été utiles dans cette affection par leurs propriétés sudorifiques.

Encore celles-ci sont-elles bien aléatoires.

Comme sudorifique, le gaïac a encore été conseillé dans le traitement du rhumatisme chronique, de la goutte, des dartres. Nous n'insisterons pas sur ces vertus bien problématiques, pas plus d'ailleurs que sur ses qualités d'emménagogue.

On le donnait autrefois en *décoction* (environ 50 grammes pour 1000 d'eau) par tasses; sous forme de *résine* aux doses de 0,30 à 1 gramme en pilules; sous forme de *teinture* aux doses de 20 à 60 gouttes. Celle-ci est fréquemment employée comme réactif de l'ozone.

GAIS (Suisse, canton d'Appenzell). — Il suffit de rappeler que la *première cure de petit-lait* s'est faite à Gais en l'année 1749, pour expliquer la renommée de cette station thermale sous le rapport de la médication *séro-lactée*. Aussi la plupart des malades qui fréquentent cette localité pendant la saison y viennent-ils pour les cures de petit-lait plutôt que pour le traitement hydrominéral.

Le bourg de Gais (2560 habitants), bâti à 934 mètres au-dessus du niveau de la mer, se trouve à deux ou trois heures d'Appenzell, de Weisbad et de Gonthen (Voy. ces mots); sa situation topographique, son climat de montagne et la grande pureté de son atmosphère sont autant de facteurs qui ont leur part d'influence sur la marche heureuse des maladies.

Eaux minérales. — Quatre sources *athermales, bicarbonatées calciques* et *ferrugineuses faibles, carboniques moyennes* (Rotureau) jaillissent à la température de 12°4C, sur le territoire de Gais; l'eau de ces fontaines limpide, claire et transparente à l'état de repos se trouble par des flocons de rouille lorsqu'on l'agite; sans odeur, d'une saveur un peu fade et légèrement martiale, elle est traversée par un petit nombre de bulles gazeuses assez grosses; sa composition élémentaire est encore à déterminer, car il n'en a jamais été fait d'analyse chimique exacte. L'eau minérale de Gais utilisée à l'intérieur seulement n'est employée que par un nombres restreint de malades.

Cure de petit-lait. — Les cures de petit-lait constituent la principale médication de cette station; elles se font dans les deux grands hôtels du Bœuf (*Ochshof*) et de la Couronne (*Kronhof*) situés au milieu du bourg, sur la place de l'Église. Le petit-lait préparé dans les bergeries installées sur les montagnes du voisinage, se vend dans le village tous les jours de six à huit heures du matin.

Nous n'avons pas à insister ici sur la préparation du petit-lait; on l'obtient à Gais en provoquant la séparation du sérum et du caséum du lait au moyen de l'acide acétique dilué (une cuillerée à soupe d'acide pour 4 litres de lait porté à la température de 33 à 35 degrés). Le caséum qui sert à la fabrication du fromage, une fois enlevé, on recueille d'abord par décantation le sérum limpide, puis on clarifie la partie trouble de ce sérum qui est réchauffée (temp. 33 à 35°C) à l'aide d'une certaine quantité de présure de façon à en précipiter les parties solides. Le petit-lait obtenu de la sorte est passé à travers une épaisse mousseline, puis enfermé pour le transport dans des boîtes de bois ou de fer-blanc enveloppées de linge. Comme le fait remarquer Rotureau, le petit-lait doit pour jouir de toutes ses propriétés, arriver assez promptement au point où il est ingéré; il ne doit pas avoir perdu plus de 4 à 10°, ce qui ramène sa température à environ 25°.

La médication séro-lactée de Gais est ordinairement dirigée par le médecin qui règle la quantité de petit-lait à prendre par les malades; elle est variable suivant les personnes; la dose moyenne est de cinq verres de 350 grammes chacun; au lieu de l'exercice du corps qui est de règle après l'ingestion des eaux minérales

et thermales, les buveurs de petit-lait doivent garder le repos pendant les huit ou dix premiers jours du traitement au moins; on ne leur conseille dans tous les temps qu'un exercice très modéré. Lorsque l'effet laxatif du petit-lait s'est produit, les malades peuvent prendre une panade légère ou bien encore une tasse de chocolat ou de café à la crème; ils sont soumis d'ailleurs pour les autres repas de la journée à un régime alimentaire excluant les acides et les crudités ainsi que les viandes de charcuterie; l'usage du vin lui-même n'est que toléré; enfin on prescrit dans l'après-midi un ou deux verres de lait de vache ou de chèvre soit pur, soit coupé d'eau minérale des sources et préférablement d'eau de Selters.

La station de Gais reçoit principalement des malades atteints d'affections pulmonaires ou bronchiques. Chez les phthisiques au premier degré on obtient d'excellents résultats par le traitement du petit-lait de vache ou mieux de chèvre; mais dans toutes les autres périodes de la phthisie, la médication séro-lactée est plutôt nuisible aux malades qu'elle relâche et purge surtout.

Si le petit-lait est d'un emploi avantageux dans le traitement des bronchites et des laryngites chroniques, on ne saurait toutefois comparer son action à celle des eaux sulfurées et sulfureuses. Enfin les cures de petit-lait donnent encore des succès dans les engorgements du foie et de la rate, dans certaines névropathies ainsi que dans certaines affections utérines avec ou sans écoulements leucorrhéiques.

GALACTOGOGUES (Médicaments). — Classe de médicaments auxquels on attribuait la propriété de favoriser la sécrétion lactée; tels étaient le chou, le poireau, le fenouil, la cytise, la sauge, le cresson, etc., encore très en honneur aujourd'hui dans la médecine populaire. Toutes ces plantes n'ont, en réalité, aucune action sur la sécrétion lactée, qu'elles sont parfaitement incapables d'augmenter ou de rétablir en cas de suppression.

La fonction lactée est physiologique et peut par suite être favorisée ou supprimée toutes les fois que le régime est ou n'est pas physiologique. Le meilleur des galactogogues est donc une bonne hygiène. Il est impossible de conseiller un régime alimentaire plutôt qu'un autre aux nourrices, car, en fait, le meilleur aliment est celui qui est digéré; on devra donc bien se garder de conseiller obstinément un régime artificiel aux nourrices, car s'il convient à l'une, il peut être défavorable pour l'autre.

En dehors du régime alimentaire et de son influence, il est peu de plantes capables de produire un effet favorable sur la lactation. Les plantes aromatiques et surtout leur huile essentielle peuvent avoir une action galactogogue, mais elle est à établir. Une observation rapportée par Fiard (*Bull. de thér.*, t. VIII, p. 230), semblerait prouver que l'ortie commune prise à l'intérieur, irriterait les glandes mammaires, mais aucun fait nouveau n'est venu confirmer cette action. Enfin le jaborandi n'a pas une action plus certaine, utile dans quelques cas il a été impuissant dans beaucoup d'autres.

La *succion* et l'*électrisation* des mamelles ont souvent donné de bons résultats, surtout le premier de ces moyens. Mais il est à remarquer que les défenseurs de la succion du bout de sein employée comme galactogogue citent surtout des cas où cette excitation a fortuitement rappelé le flux mammaire; or les cas où une nourrice perd subitement son lait, et où on cherche à rappeler la sécrétion disparue, n'ont rien de comparable à ces effets qui ne sont que des exceptions.

GALACTODENDRON (Voy. ARBRE A LA VACHE). — Cet arbre est peu connu mais peut être intéressant à étudier, son lait résineux enivre si l'on en croit Marcoy (*Tour du Monde*, t. XII, p. 216). Il est considéré comme arbre utile, mais plutôt à titre pharmacologique qu'à titre bromatologique, par les indigènes de l'Amérique du Sud.

GALACTOMÈTRE. Aréomètre destiné à essayer le lait (Voy. ce mot).

GALACTOSE. Voy. LAIT.

GALANGA. — Quoique les rhizomes de galanga soient connus et employés depuis longtemps, leur origine botanique n'a été découverte que lorsque la description de la plante fut faite, à la Société linnéenne de Londres par le Dr Hance d'après des échantillons recueillis par Taintor dans le nord de l'île d'Haïnan.

Son nom dérive de l'arabe *khulanjan* et surtout du chinois *Kan-liang-kiang*. La plante appartient à la famille des *Amomacées*, à la tribu des *Zingibérées*.

C'est l'*Alpinia officinarum* Hance dont le port rappelle celui des roseaux. De ses souches rampantes, partent des rameaux aériens de 60 centimètres à 1 mètre de hauteur, dont les feuilles, qui ont 25 à 35 centimètres

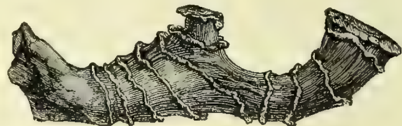


Fig. 476. — Rhizome de galanga mineur.

de long sont engainantes, glabres, lancéolées, coriaces, dépourvues par conséquent de pétioles mais munies à l'endroit où elles embrassent le rameau d'une ligule scarieuse, allongée, oblongue et dressée.

Les fleurs qui forment au sommet de la tige une grappe simple sont hermaphrodites, sessiles et accompagnées de deux spathes, l'un extérieure, verte, l'autre plus interne et blanche.

Le calice est blanc, tubuleux, tomenteux, et divisé en deux lobes. La corolle est blanche, tachée et veinée de rouge foncé, tubuleuse, tomenteuse, à trois lobes oblongs et obtus.

On devrait trouver trois étamines. Mais une seule est fertile, à filet court, dressé, à anthère biloculaire s'ouvrant par deux fentes longitudinales. Les deux autres qui avortent se retrouvent sous forme d'un staminode ou labelle développé, muni à la base de deux cornicules charnues et rigides. Il est blanc et strié de veines d'un rouge vineux.

L'ovaire est infère, triloculaire, tomenteux. Le style est dilaté au sommet et cilié. Sur le sommet de l'ovaire on remarque deux glandes épigynes, jaunes, oblongues, entières ou lobées.

Chaque loge renferme plusieurs ovules.

Le fruit est une capsule à peu près globuleuse, tomenteuse, coriace et renfermant dans chaque loge plusieurs graines arillées. Il s'ouvre en trois valves (De Lanessan, *Hist. nat. méd.*).

Tel qu'on le trouve dans le commerce le rhizome de l'*Alpinia officinarum* est cylindrique, en fragments de trois à sept centimètres environ de longueur sur deux centimètres d'épaisseur, rougeâtre à l'extérieur, parfois ramifié et marqué transversalement de sillons nombreux, étroits, circulaires, de couleur claire. L'intérieur est d'un rouge pâle dur et flexible. Son odeur est aromatique, sa saveur est brûlante et épicée.

La masse du rhizome est constituée par un parenchyme uniforme traversé par des faisceaux fibro-vasculaires; quelques-unes des cellules du parenchyme sont remplies de résine et d'huile essentielle, mais la plus grande partie renferme de grands grains d'amidon de forme allongée.

Le galanga renferme la moitié ou le tiers pour cent de son poids d'une huile essentielle qui est le principe odo-

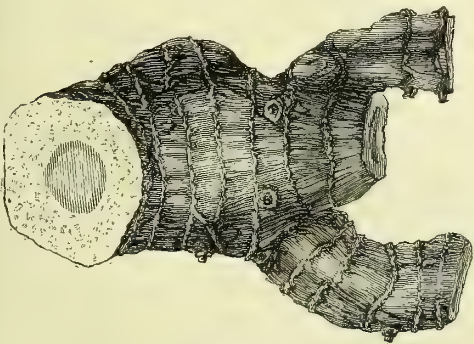


Fig. 477. — Rhizome de galanga majeur.

rant. D'après Vogel sa formule est $C^{10}H^{16}O$. Brandes en a retiré à l'aide de l'éther un corps neutre inodore, insipide, cristallisés la *kampféride*. La résine, qui est probablement le principe âcre du rhizome, n'a pas été examinée par lui.

Les recherches subséquentes de Herr Jahns (*Berichte*, XIV, 2385) lui ont montré dans la kampféride de Brandes trois corps distincts cristallins. Il propose de donner au moins soluble dans l'alcool le nom de *kampféride* et indique pour les autres les noms de *galangin* et *alpinin*. La kampféride est représentée par la formule $C^{16}H^{12}O^6 + H^2O$. C'est un corps cristallisant en aiguilles d'un jaune de soufre, insolubles dans l'eau, fusibles à 221° ou 222° et se volatilisant sans décomposition quand elles sont chauffées avec précaution. Il présente dans ses propriétés chimiques, ses réactions et sa composition, une ressemblance très grande avec le quercitrin, la rhamnétine et la morine.

Le galangin, qui a été obtenu en prismes longs à six pans d'une couleur jaune pâle, et l'alpinin qui se présente en cristaux granulaires n'ont pas été complètement étudiés.

Le galanga que nous venons de décrire est le *galanga mineur*. Il en existe un autre, le *galanga majeur* produit par l'*Alpinia galanga* Schwartz, qui est importé de la côte du Malabar et qui paraît être originaire de Java. On le distingue facilement du premier par sa plus grande largeur, son extérieur d'un brun orangé, et l'intérieur d'un blanc jaunâtre. Il est moins aromatique et moins piquant.

Ces deux rhizomes ne sont guère employés que comme condiments. Mais la présence de l'huile volatile leur communique les propriétés excitantes de la plupart des Amomacées. Aussi sont-ils employés à ce titre par les natifs de l'Inde. Comme le supposait Hanbury, le galanga est cultivé en Chine, dans la péninsule de Leichou ainsi qu'à How-sui et Tam-chou, et cette sorte est plus estimée que celle d'Haïnan. Sa qualité dépend de l'âge de la plante et des soins qu'on a pris pour la dessication des racines. Celles qui proviennent de plantes de dix ans d'âge passent pour les meilleures, mais par suite de l'augmentation des demandes, cette qualité est devenue plus rare. Quand elles sont récentes, ces racines mesurent trois à quatre pieds de longueur sur deux ou trois pouces d'épaisseur. On les divise en fragments et on les dessèche à l'air. Pour leur donner une bonne apparence les Chinois les recouvrent d'une terre rougeâtre. La production totale est de 8 000 piculs environ dont la plus grande partie est expédiée de Hankow pour l'Europe où le galanga est employé non seulement comme épice mais encore comme médicament et matière tannante. (*Report by M. Acting, consul*, Jordan *Trade of Kiungchow*).

GALBANUM. — On ne connaît encore que très imparfaitement la plante dont on extrait cette gomme résine.

Elle appartient sans conteste à la famille des *Ombellifères;* mais on n'est pas complètement d'accord sur l'espèce.

On admet généralement que le galbanum est fourni au moins par les deux espèces suivantes, le *Ferula galbaniflua* Boissier et Buhse et le *Ferula rubricaulis*, H. Boissier, de la tribu des *Peucedanées*, de H. Baillon. Cette tribu est caractérisée par des fleurs à lobes calicinaux plus ou moins développés, mais petits, à pétales obovales cunéiformes avec un lobule infléchi en dedans. Le fruit est dicarpellé, n'ayant que des côtes primaires, comprimé dans le dos et entouré d'une large bordure plane, méricarpes à côtes fines, vallécules renfermant chacune de une à trois bandelettes, carpophore libre et bipartite. Ce sont des plantes herbacées à feuilles composées ou décomposées.

Le *Ferula rubricaulis* ou *erubescens* (Boissier), *Peucedanum rubricaula* (H. Baillon), est originaire de la Perse entre le 36 et 32° de latitude nord et 66 et 76° de longitude est. Il fut récolté pour la première fois par Aucher-Eloy et Katschy, et décrit, en 1844, par Boissier.

C'est une plante vivace de 1m,50 à 3 mètres de hauteur, d'une épaisseur de plus d'un pouce à la base, à moelle très abondante et arrondie. Les rameaux sont verticillés et rougeâtres, ainsi que les rayons des ombellés d'où le nom donné à la plante.

Les feuilles n'ont pas été décrites.

Les fleurs, disposées en ombelles composées de vingt à trente rayons, sont hermaphrodites au centre, et mâles seulement par avortement, au pourtour. Elles sont jaunes. Les pédicules qui portent les fruits sont quatre fois plus courts qu'eux.

Le calice gamosépale est à cinq petites divisions.

La corolle dialypétale à cinq pétales.

Les étamines, au nombre de cinq, sont libres à anthères biloculaires.

L'ovaire est biloculaire, à styles divergents; chaque loge renferme par avortement, un seul ovule, anatrope, descendant, à micropyle regardant en haut et en dehors.

Le fruit est sec, formé de deux méricarpes elliptiques oblongs, obtus au sommet et à la base, entourés d'un bord aplati moitié plus étroit que le fruit. Les côtes sont à peine proéminentes et chaque vallécule contient des bandelettes nombreuses, étroites et à peine visibles.

2° Le *Ferula galbaniflua*, Boissier (*Peucedanum galbanifluum*, H. Baillon) atteint une hauteur de 1m,50. Sa tige est grisâtre, tomenteuse, cylindrique et ramifiée.

Les feuilles radicales ont un pied et demi ou deux pieds de long et une largeur de six pouces environ. Les feuilles caulinaires sont plus petites et réduites à des gaines oblongues et caduques. Elles sont quadripinnatiséquées, à divisions au nombre de sept à neuf, petites et ovales. Les fleurs sont dépourvues d'involucre et disposées en ombelles de six à douze rayons.

Le fruit est oblong ou elliptique, muni de bandelettes solitaires dans chaque vallécule, nulles dans la commissure qui est canaliculée.

3° Borszczow a décrit sous le nom de *Ferula Schais* un autre *Peucedanum* trouvé par Buchse dans quelques provinces de la Perse où il est appelé *Schais* par les indigènes, et qui, par incision, donne un latex visqueux aromatique, amer dont l'odeur est celle du galbanum.

Récolte. — On ne connaît pas mieux la façon dont se recueille le galbanum que son origine. D'après Buchse il exsude spontanément de la base de la tige et des feuilles. D'après Geoffrey on fait une incision sur la tige à peu de distance de la racine et il en découle des gouttelettes qui, après quelques heures d'exposition à l'air, sont suffisamment sèches pour être récoltées. Landser dit qu'on place sous l'incision un vase récepteur. En réalité le galbanum paraît différer beaucoup suivant la localité, la plante et l'époque de l'année; un grand nombre d'échantillons renferment des fragments de racine, d'où l'on peut conclure que le galbanum du commerce est obtenu par incision faites dans la racine même.

Variétés. — Il existe dans le commerce deux variétés de galbanum celui du Levant et celui de Perse.

1° Le galbanum du Levant est en grains, en larmes ou en morceaux amygdaloïdes, variant de la grosseur d'un pois à celle d'une noix, irréguliers ou arrondis, peu adhérents, transparents, luisants, blanchâtres avec une couleur partielle jaune verdâtre ou brune et un reflet rougeâtre. La consistance est cireuse, la cassure est cireuse à surface blanche. Les grains se ramollissent tout d'abord plus ou moins entre les doigts, mais avec le temps ils deviennent durs, friables, au point de pouvoir être facilement pulvérisés. L'odeur est balsamique, la saveur est amère, résineuse et âcre. Sa densité est de 1,213.

On le trouve aussi en masses, en pains. Il est alors irrégulier, verdâtre, jaunâtre et renferme des fragments de tige, de feuilles et souvent des fruits. Sa consistance est généralement plus molle. Il est opaque ou transparent avec un éclat résineux.

Le galbanum mou de Guibourt ne diffère pas de la variété du Levant.

2° Le galbanum de Perse consiste en fragments semi-transparents ou opaques d'un blanc jaunâtre ou brunâtre; l'intérieur est mou, semblable à la térébenthine; en masse huileuse, de couleur brun jaune. Son odeur forte et désagréable rappelle celle de la térébenthine et du galbanum et, en le brûlant, on perçoit une odeur semblable à celle du castoreum. Une seconde sorte est transparente, en masses luisantes mélangées de fragments de tiges, et de consistance analogue à celle de la térébenthine. Son odeur est celle du galbanum avec un mélange de fenouil. Sa saveur est balsamique et chaude.

Ludewig a décrit des masses remplies de fragments de tiges, se ramollissant à la température ordinaire, d'une couleur rouge brun, avec des veines blanches et ne passant jamais au vert. L'odeur est désagréable, pénétrante, ressemblant à celle de l'asa-fœtida. La saveur est désagréable âcre et amère.

Le galbanum est versé dans le commerce par l'Europe orientale, et en Russie par Astrakan et Orenbourg.

Composition chimique — Le galbanum a été analysé par Carthauser, Pelletier, Fiddechow, Neumann, Massner, Vigier, Flückiger, Hirschsohn, etc. Il renferme :

« Résine, gomme, mucilage, huile volatile, malate de chaux, acide malique, matières extratives, humidité. »

La résine (60 à 65 p. 100 environ) est d'un brun jaune sombre, transparente, friable, à cassure luisante et insipide. Elle est soluble dans l'éther, l'alcool, à peine dans l'huile d'amandes, insoluble dans l'essence de térébenthine. Les solutions alcalines, même le lait de chaux, la dissolvent.

Elle se ramollit entre 55 et 60°. On n'a pu l'obtenir cristallisée. Sa formule correspond à $C^{28}H^{35}O^{5}$; chauffée avec l'acide chlorhydrique cette résine donne environ 8 p. 100 d'*Ombelliférone* $C^{9}H^{6}O^{3}$, que l'on peut séparer par l'éther et le chloroforme. Elle est alors en cristaux aciculaires, incolores, solubles dans l'eau, à laquelle elle communique, surtout quand on ajoute un alcali, une fluorescence bleue brillante, que détruisent les acides. Soumise à la distillation sèche, la résine donne une huile épaisse d'un bleu intense brillant, d'une odeur aromatique faible et de saveur âcre, amère. Par distillation fractionnée on en retire un hydrocarbure liquide, incolore $C^{10}H^{16}$ et une huile bleue $C^{40}H^{64}O^{4}$.

En même temps que ces composés il se forme des acides.

L'huile bleue brute laisse souvent déposer des cristaux d'ombelliférone.

Hlasiwetz et Barth en faisant bouillir la résine avec la la potasse caustique ont obtenu, outre de l'acide oxalique et de petites quantités d'acides de la série grasse, à peu près à 6 p. 100 de *résorcine*.

Traitée par l'acide nitrique, la résine donne de l'acide camphrosinique.

La gomme ressemble à la gomme arabique.

L'huile volatile (7 p. 100 environ) est un liquide incolore, d'odeur balsamique de galbanum et dont la formule est $C^{10}H^{16}$. Sa densité est de 0,8842 à 9°. Elle dévie vers la droite les rayons de la lumière polarisée. Traitée par le gaz chlorhydrique elle se colore en rouge pourpre, et perd parfois sa transparence. Avec l'acide chlorhydrique liquide elle donne un composé cristallin qui rappelle les substances que l'on obtient dans les mêmes circonstances avec l'essence de térébenthine et les autres hydrocarbures isomères. Avec l'acide nitrique elle noircit et donne, d'après Vigier, des cristaux microscopiques.

Le mucilage n'a pas été étudié.

Les cendres n'excèdent pas 4 à 6 p. 100.

Le galbanum peut être mélangé de gommes résines d'un prix inférieur, ou remplacé par elles, la gomme

ammoniaque de Perse, le sagapenum par exemple. La première ne donne pas d'ombélliferone quand on la fait bouillir avec l'eau mais bien un corps analogue à la phloridzine.

Le sagapenum renferme du soufre. L'opoponax laisse un résidu par l'alcool qui est au moins de 10 p. 100, tandis qu'il est au plus de 4 p. 100 pour le galbanum.

Pharmacologie. — Le galbanum entre dans la préparation de certaines masses emplastiques, l'emplâtre diachylon gommé, l'emplâtre de galbanum camphré de Dorvault, etc. On l'emploie aussi en émulsion à la dose de 4 grammes pour 125 d'eau.

La dose de cette émulsion est alors de 50 à 250 grammes par jour.

Pour l'employer on le purifie de la façon suivante :

On dissout la gomme résine à chaud dans une quantité suffisante d'alcool à 60°. On passe avec expression à travers un linge peu serré. Chassez l'alcool par évaporation au bain-marie jusqu'à ce que le produit soit assez épaissi pour que quelques gouttes jetées dans l'eau froide prennent assez de consistance pour être malaxées entre les doigts sans y adhérer (Codex).

C'est un stimulant antispasmodique dont les propriétés se rapprochent de celle de l'asa-fœtida mais sont moins actives. On le retrouve encore dans la thériaque, le diascordium, le baume de Fioravanti, etc.

GALDA. — Gomme résine mentionnée par Murray, (in *Apparatus medicamiman*) d'origine inconnue et aujourd'hui oubliée.

GALÈNE. — Sulfure de plomb (Voy. Plomb).

GALERA (Espagne, province de Grenade). — Le bourg de Galera est situé à 7 kilomètres de San de Huescar, au confluent de l'Orce et du Rio de Huescar; sur son territoire jaillissent plusieurs sources *athermales sulfureuses*, à la température de 15° C.

Les eaux sulfureuses de Galera sont fréquentées par un certain nombre de malades; elles ont dans leur sphère d'action les divers états pathologiques, justiciables des eaux de leur groupe.

GALIET ou **GAILLET.** — Voy. Galium.

GALIPEA. — Voy. Angusture vraie.

GALIPOT. — Voy. Pin.

GALIUM APARINE L. (Caille-lait, grateron, aparine, rièble, capille à teigneux). — Cette plante appartient à la famille des Rubiacées, à la série des Rubiées à laquelle H. Baillon rattache le genre galium. Elle est extrêmement commune en Europe, dans les prés secs, sur les bords des bois, et remarquable en ce qu'elle s'attache à tous les corps qui la touchent par les aspérités dont elle est couverte.

Racines grêles un peu quadrangulaires, à fibres radicales courtes.

Tiges longues de 60 centimètres à 1 mètre, grêles, grimpantes, noueuses, tétragones et hérissées sur les angles d'aspérités crochues.

Feuilles verticillées par six ou huit, simples, entières, étroites, lancéolées, linéaires, un peu rétrécies à la base, glabres en dessus, pubescentes en dessous, hérissées, crochues le long des nervures et sur les bords.

Fleurs hermaphrodites, petites, d'un blanc verdâtre, disposées en cymes pauciflores, à pédicules axillaires, longs et ramifiés. Elles apparaissent en juin, juillet.

Le calice est à quatre sépales très courts, presque nuls, ou plutôt c'est le réceptacle lui-même creusé en poche profonde et donnant attache sur ses bords à la corolle qui est gamopétale, régulière, rotacée, à quatre lobes valvaires.

Étamines au nombre de quatre, alternipétales, insérées sur le tube corollaire, à filets libres, à anthères biloculaires introrses, déhiscentes par deux fentes longitudinales.

Ovaire infère, surmonté d'un disque épigyne, biloculaire. Dans chaque loge un seul ovule ascendant dressé, anatrope; style à deux branches dont l'extrémité stigmatifère est globuleuse.

Le fruit est formé de deux achaines fusiformes, accolés, secs, indéhiscents, recouverts de poils nombreux, rudes et crochus.

La graine renferme dans un albumen corné un embryon arqué, à radicule infère, à cotylédons foliacés.

Cette petite plante annuelle a reçu, à tort, le nom de caille-lait car elle ne jouit pas de cette propriété. Quant au nom de grateron, il s'explique par la présence de ses poils crochus rudes. Son nom spécifique *Aparine* vient du latin *apairo* (je saisis). Ses tiges et ses feuilles renferment un suc aqueux très abondant.

Dans la racine on trouve, comme dans celle de la garance, mais en moins grande proportion, une matière colorante rouge.

Les semences torréfiées à la façon du café présentent une saveur et une odeur qui rappelle d'assez loin celle du café lui-même et qui les a fait employer comme ses succédanées.

Le grateron après avoir été vanté outre mesure, puis, par réaction, complètement abandonné, paraît aujourd'hui jouir d'un regain de popularité. On a employé en Angleterre le suc aqueux (*Brit. Med. Journ.*, juillet 1883), pour combattre les douleurs produites par le cancer et en arrêter l'action ulcérante. On lui attribue aussi des propriétés diurétiques et la plante entière prise sous forme de décoction a été même administrée pour combattre l'obésité.

2° *Galium verum* L. (Caille-lait officinal, gaillet, etc.). Cette plante est très commune dans les prés secs sur la lisière des bois.

Sa racine est vivace, tracante, brune, longue. Ses tiges sont grêles, carrées, rameuses, hautes de 50 à 60 centimètres, noueuses et velues à la base.

Les feuilles sont verticillées par six à douze, linéaires, étroites, à bords rouges en dessous, à face inférieure, blanchâtre et pubescente, à face supérieure, rude et luisante.

Les fleurs jaunes, petites, nombreuses, forment une grande panicule terminale feuillée. Elles paraissent de juin à octobre et exhalent une odeur agréable.

Le fruits est lisse et glabre.

On emploie ses feuilles et les sommités fleuries qui répandent une odeur spéciale rappelant celle du miel. Elles renferment du tannin, de l'acide gallique, etc. Elle, possèdent la propriété de faire cailler le lait, probablement à cause de l'acide acétique qui renferment ses fleurs, acide produit par la fermentation de leur nectar. Les fleurs renferment une matière tinctoriale orangée qui est rouge dans la racine. Cette plante paraît jouir des propriétés astringentes dues au tannin qu'elle pos-

sède. Les formes pharmaceutiques sont la poudre et l'infusion (15 à 30 gr. pour 1000 gr. d'eau).

3° *Galium mollugo* L. (Caille-lait blanc). Cette espèce est caractérisée par ses fleurs blanches dont l'odeur est agréable, sa corolle à lobes cuspidés et ses feuilles verticillées par cinq à huit. Ses propriétés médicales sont aussi peu marquées que celles du *G. verum* et sa prétendue spécificité contre l'épilepsie n'existe pas.

GALLERAJE (Italie, ancien duché de Toscane). — La station de Galleraje, située dans la belle vallée de Cecina, reçoit pendant la saison un certain nombre de malades.

Il existe à Galleraje trois sources minérales qui jaillissent sur les bords mêmes de la Cecina.

La première de ces fontaines, dite *Acqua del Bagno* est *hyperthermale* et *sulfureuse*; son eau dont la température est de 47°C., renferme d'après l'analyse de Giuli, les principes suivants :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Sulfate de chaux	0.309
— de magnésie	0.309
Chlorure de sodium	0.278
— de magnésium	0.035
— de calcium	0.017
Carbonate de magnésie	0.105
— de chaux	0.472
— de fer	0.050
	1.575
	Cent. cubes.
Gaz acide carbonique libre	26.9
— — sulfhydrique	52.3
	79.2

Les deux autres sources — l'*Acqua Forte* et l'*Acqua Rossa* — sont *froides* et *bicarbonatées ferrugineuses*. Leur température est de 18° C.; leur analyse a été faite également par Giuli qui leur a trouvé la composition suivante par litre d'eau :

	ACQUA FORTA	ACQUA ROSSA
	gr.	gr.
Sulfate de chaux	0.366	0.419
— de magnésie	0.105	0.472
Chlorure de sodium	0.105	0.472
— de magnésium	0.026	0.050
— de calcium	0.026	0.050
Carbonate de magnésie	0.278	0.309
— de chaux	0.524	0.628
— de fer	0.050	0.261
	1.480	2.661
	Cent. cubes	Cent. cubes
Acide carbonique libre	430.1	213.2

L'eau chaude de la source sulfureuse de Galleraje est employée en bains dans le traitement des manifestations diverses des diathèses rhumatismale et herpétique. C'est ainsi qu'elle donne de bons résultats dans les paralysies rhumatismales et dans le rhumatisme articulaire chronique, etc.

Les eaux ferrugineuses froides de cette station, exclusivement utilisées en boisson, servent comme toniques et reconstituantes à combattre tous les accidents morbides dépendant d'une diminution de la richesse globulaire du sang.

GALLES. D'après le Dr Beauvisage, dont nous mettons largement à contribution la thèse pour l'agrégation (*Galles utiles*, 1883), les galles peuvent êtres définies « un néoplasme végétal provoqué par la piqûre d'un animal, plus particulièrement d'un insecte, et dont le développement, ainsi que la vitalité, sont intimement liés au développement et à la vitalité de l'animal ou des animaux qu'elles renferment ». En effet, d'après les travaux récents du Dr Adler (de Schleswig), les galles ne se montrent que lorsque l'œuf éclôt, s'accroissant avec la larve, mourant avec elle, et, si la blessure faite par l'animal ou le liquide virulent versé par lui et l'appel des sucs du végétal dans le point lésé jouent un certain rôle dans leur production, il n'en est pas moins vrai que ces différentes causes ne sont pas les seules à déterminer leur formation.

Les animaux qui provoquent l'apparition des galles sont en général des insectes et particulièrement des Hyménoptères térébrants. Ce sont surtout les Cynipides, insectes de petite taille, un demi-centimètre au plus, de couleur sombre, noire ou brune, caractérisés par une tête petite, à thorax bombé et élevé en bosse. Trois ocelles au vertex. Bouche peu développée. Abdomen court, comprimé latéralement. Les femelles portent à la partie postérieure un appareil perforant au moyen duquel elles piquent les plantes pour y déposer leurs œufs. Cet appareil est formé de trois parties, la gouttière et les deux soies piquantes mises en mouvement par différents muscles qui agissent d'abord directement sur les deux plaques sur lesquelles sont articulées les soies.

Pour déposer son ou ses œufs, l'insecte enfonce son aiguillon dans le tissu de la plante de façon à percer un canal. Les deux soies saisissent l'œuf par le prolongement en pédicelle qu'il présente à une de ses extrémités et le guident le long de la gouttière; enfin quand la pointe de l'aiguillon est sortie du canal, l'œuf y est introduit et poussé jusqu'au fond par l'aiguillon.

Les Cynipides forment les galles des chênes, celles de quelques Rosacées (*Rosa, Rubus, potentilla*), de certaines Composées (*Centaurea, Scorzonera, Hieracium*), et d'autres plantes.

Parmi les Coléoptères on ne peut guère citer comme galligènes que deux espèces de Tétramères curculionides, les *Centhorhyncus Drabœ* et *C. sulsicollis*. La galle que produit le premier se montre sur les feuilles en rosette du *Draba verna* (Crucifères). La larve qui y est déposée quitte rapidement sa demeure et achève en terre sa métamorphose. Il n'en est pas ainsi des insectes précédents qui n'abandonnent la galle que lorsqu'ils présentent les apparences de l'état parfait.

La seconde espèce se trouve sur tous les choux ordinaires et sur un grand nombre de Crucifères et détermine l'apparition des galles au collet de la racine.

Chez les Diptères, on ne trouve de galligènes que dans la série des *Tipulaires* appelés pour cette raison *Cecidomyides*. Comme les femelles n'ont pas de tarières, elles poussent leurs œufs avec le tuyau flexible qui ter-

mine leur abdomen, entre les écailles d'un bourgeon. C'est la larve qui, avec son appareil buccal, détermine la blessure qui donnera naissance à la galle.

Parmi les *Hémiptères*, c'est surtout le sous-ordre des *Phytophyres* qui fournit le plus grand nombre d'insectes galligènes, surtout les Aphides ou pucerons des genres *aphis*, *Lachnus*, *schizoneura*, *tetraneura*, *Pemphigus*, etc.

Ici la galle produite est surtout due à la piqûre faite par l'appareil buccal, et à la succion qu'exerçait l'animal pour se nourrir sans changer de place.

Les galles ne sont pas habitées seulement par les insectes qui ont déterminé leur formation, mais encore par un certain nombre d'animaux, qui comme les *Ichneumonides* déposent leurs œufs soit dans la larve primitive et la font mourir, soit dans les tissus de la galle, soit enfin dans la galle abandonnée par son premier locataire.

On peut diviser les galles en *vraies galles*, closes, renfermant l'insecte ou les larves, elles sont produites par les Cynipides, et en *fausses galles*, ouvertes, à parois minces, abritant un certain nombre d'insectes et qui sont dues à la morsure des Phytophyres. Quant aux galles produites par les Cecidomyides, elles forment la transition entre les deux autres.

GALLES DES CHÊNES (galle d'Alep, galle turque du Levant, de Smyrne, noix de galle proprement dite).

La *galle d'Alep* est produite par la piqûre faite par un insecte du genre *Cynipis*, le *C. gallæ tinctoriæ* ou *C. tinctoria* sur les chênes de petite taille qui abondent dans toute la région méditerranéenne, du Bosphore à la Syrie et de l'archipel Grec aux frontières de la Perse, le *Quercus lusitanica*, Lamk., var. *infectoria*.

Nous avons vu par quel mécanisme la femelle introduit ses œufs dans le tissu de la plante; la larve y séjourne de cinq à six mois, pendant lesquels elle se développe en insecte ailé, respirant probablement à l'aide de l'air que les cellules de la couche protectrice laissent parvenir jusqu'à elle ; pour sortir, l'insecte se creuse un chemin depuis le centre de la galle jusqu'à l'extérieur et s'envole.

Cette galle est sphérique, de la grosseur d'une noisette environ. Sa surface est lisse, un peu luisante, couverte dans sa moitié supérieure de petits tubercules pointus, d'arêtes saillantes, dispersées sans ordre. Elle est lisse dans la partie inférieure. Quand elle n'est pas perforée, elle est colorée en vert olive et lourde. Mais après la sortie de l'insecte elle est d'un brun jaunâtre et plus légère.

Ces galles sont dures, cassantes, à saveur acidule, astringentes, inodores. La cassure est grenue, et d'aspect cireux, lustré. Vers le centre, la structure granuleuse est souvent moins serrée, parfois radiée ou crevassée. La couleur du tissu intérieur varie du brun pâle au jaune verdâtre foncé. Une couche dure formant noyau limite la cavité centrale parfois large d'un demi-centimètre qui sert de logement à l'insecte (Flückiger, Hanbury).

La coupe microscopique de la galle d'Alep nous montre plusieurs couches de tissus.

1° L'épiderme, formé de cellules aplaties, à parois épaisses, régulières, placées bout à bout.

2° La couche cellulaire sous-épidermique, à cellules polyédriques, irrégulières, s'aplatissant en se rapprochant de la surface. Elles renferment de la chlorophylle.

3° Le parenchyme, qui présente deux couches bien distinctes; l'extérieure forme de grandes cellules irrégulières, à parois épaisses, ponctuées, à méats intercellulaires, grands et nombreux. Cette couche est peu consistante.

La seconde, avec laquelle elle se confond insensiblement, est formée de cellules plus grandes, à parois épaisses, ponctuées et striées. En se rapprochant du centre, leur forme change, et leurs parois se durcissent.

Dans diverses parties de cette couche sont dispersés des faisceaux fibro-vasculaires, qui proviennent du pédoncule de la galle.

4° La couche protectrice limite la cavité centrale et est composée de cellules polyédriques, épaisses, à ponctuations nombreuses. Sa teinte est blanchâtre.

5° La masse alimentaire occupe le centre et se compose de cellules polyédriques à parois minces et molles, remplies de grains de fécule se colorant par l'iode. On y remarque aussi vers le centre des cellules moins régulières dans l'intérieur desquelles flottent des granules qui ne se colorent pas par l'iode, et que Lacaze-Duthiers regarde comme une matière azotée en rapport avec les périodes de développement de la larve, ou comme des traces de grains de fécule déjà modifiée.

La dessication apporte, cela va sans dire, des modifications profondes dans toutes ces parties. Aussi distingue-t-on dans le commerce les galles vertes et les galles blanches, qui ne diffèrent cependant entre elles que par l'âge; la première renferme encore l'insecte, elle vit; la seconde est perforée par la sortie de l'insecte, elle est morte.

Une variété de la galle d'Alep, celle de Smyrne en diffère peu, mais elle est moins estimée.

Composition chimique. — La noix de galle renferme :

Tannin	65.0
Acides gallique, ellagique, lutéo-gallique	4.0
Chlorophylle et huile volatile	0.7
Matière extractive	2.5
Gomme	2.5
Amidon	2.0
Cellulose	10.5
Eau	11.5
Levulose, albumine, sels divers	1.3
	100.0

Berzélius admet en outre l'existence d'une petite quantité d'acide pectique.

D'après Flückiger, on trouve aussi de la résine et des substances protéiques, mais jamais ni gomme, ni dextrine.

Le tannin constitue la partie la plus importante de la noix de galle qui lui doit sa saveur âpre. Nous ne pouvons nous étendre ici sur ses propriétés et son extraction qui seront mieux traitées à l'article TANNIN.

L'acide lutéogallique est le principe colorant de la galle. La galle d'Alep vient généralement de la Turquie et de la Perse, et elle constitue l'objet d'un commerce considérable en Chine et à Java.

Parmi les autres galles du chêne nous citerons, sans nous y arrêter, la petite galle couronnée d'Alep, la galle marmorine, la galle d'Istrie, celle de Hongrie ou du Piémont, la galle corniculée.

La *galle en artichaut*, qui est commune sur le *chêne rouvre* de nos contrées, est formée d'écailles couchées, qui s'écartent ensuite et imitent la disposition des feuilles d'artichaut. Plus tard elles s'évasent et s'ouvrent. Toutes ces feuilles ont pour base une substance disposée

comme le *cul de l'artichaut* et de même couleur, du milieu de laquelle s'élève un corps plus ou moins allongé ou sphérique (Réaumur). D'après Lacaze-Duthiers, ce corps sphérique est une vraie galle à parenchyme cellulaire, polyédrique, uniforme, gorgé d'amidon et formant la masse élémentaire. La base des bourgeons et ses écailles hypertrophiées constituent un appareil protecteur.

Voici comment se produit cette galle :

Tout d'abord de la galle en artichaut sort un Cynipide, une femelle agame, l'*aphilothrix gemmæ* qui pique le bourgeon à fleur du jeune chêne, y dépose ses œufs et détermine la formation de petites galles ovales, aiguës, vertes, puis brunes, et couvertes de poils raides et blanchâtres.

De ces galles sortent les Cynips sexués, *Andricus pilosus* qui s'accouplent. Les femelles pondent dans les bourgeons du *quercus robur* et déterminent la formation des galles en artichaut d'où sort ensuite la génération agame.

Les *pommes de chêne* qui croissent sur les *quercus pyrenaica, pedunculata* et *infectoria* sont spongieuses, blanchâtres ou vermeilles au printemps, et se dessèchent ensuite. L'une est surmontée d'une couronne, l'autres est mamelonnée. Leur volume est celui d'un œuf de poule ou d'une noix. La première est produite par le *cynips argentea* la seconde par le *teras terminalis*.

La galle du rosier commun (*rosa eglantiera*) est une excroissance chevelue qui porte le nom de *bedeguar* et les filaments qui la constituent partent d'un assemblage intérieur de noyaux ligneux accolés les uns aux autres. Elle est produite par un cynipide le *rhodites rosæ*. Le bedeguar a été usité autrefois contre les diarrhées ; il est aujourd'hui inusité.

Fausses galles. — *Galles de Chine* ou *du Japon*. Elles sont produites sur le *rhus semialata* (Murray) ou sur le *rhus japonica* (Siebold) de la famille des Anacardiacées. C'est un insecte l'*aphis chinensis* qui, par sa piqûre sur les pétioles des feuilles et sur les branches, détermine la formation de ces galles ; en l'absence de renseignements certains sur l'évolution de l'insecte et le développement de la galle on ne peut que supposer que tout se passe comme pour les galles des pucerons d'Europe.

Ces galles de Chine sont creuses. Leur longueur est de deux à trois centimètres.

Leur forme est irrégulière, car les unes sont ovoïdes et fixées par leur extrémité au pétiole, les autres sont déformées par des protubérances creuses ou en forme de cornes, ou même elles sont ramifiées. Elles peuvent prendre la forme d'une massue creuse, d'une corne d'élan, d'un éventail. Mais, malgré ces variétés de forme, leur structure est caractéristique. Elles sont striées vers la base, couvertes d'un duvet épais, velouté, grisâtre, qui rougit au niveau des protubérances et cache la coloration propre aux parois mêmes de la galle. Ces galles sont cornées, translucides, cassantes, à cassure lisse et luisante. Quand on les casse on les trouve tapissées d'une substance blanche tantôt crétacée, tantôt ligneuse, et leur cavité renferme des corps desséchés de pucerons (Flückiger, Hanbury).

Elles contiennent 70 p. 100 de tannin identique à celui de la noix de galle d'Alep. On les emploie surtout pour la préparation des acides tannique et gallique.

Galles des Pistachiers. — Elles sont déterminées par la piqûre de certains Aphides sur les feuilles et les branches des plantes du genre Pistacia, le *P. terebenthus* qui porte des galles en forme de cornes de plusieurs pouces de longueur, le *P. lentiscus* qui en fournit de plus petites. Enfin on vend dans les bazars de l'Inde, de petites galles du volume d'une cerise, rougeâtres ou brunâtres à l'extérieur, vides à l'intérieur, parfois lobées ou didymes et présentant une légère saveur de térébenthine de Chio. Elles sont mélangées de petites larmes rondes ressemblant à celles du mastic. On les nomme *galles de Bokhara*. Elle croissent également sur un pistachier.

Galles du Tamarix. — Elles se trouvent dans l'Inde sur les branches du *Tamarix orientalis*. Elles sont arrondies, noueuses, de un un centimètre et demi de diamètre et rougeâtres. On les emploie à la place des noix de galles.

L'insecte qui leur donne naissance est inconnu.

Usages. — Un grand nombre des galles que nous avons citées sont inusitées.

La noix d'Alep, qui fait encore aujourd'hui l'objet d'un commerce assez considérable, a été fort employée pour le tannage des peaux, la teinture et la fabrication de l'encre.

En raison de son prix élevé elle a été remplacée par les écorces riches en tannin telles que celles du chêne, le cachou, les gambirs, etc, et l'on sait que la plupart des encres usuelles se font aujourd'hui avec les couleurs d'aniline.

En dehors de la préparation des acides tannique et gallique la noix de galle entre dans les préparations suivantes.

ALCOOLÉ

Noix de galle concassée	1 partie.
Alcool à 60°	5 —

Macération pendant dix jours. Passez, filtrez. Astringent externe.

POMMADE DE NOIX DE GALLE COMPOSÉE

On fait liquéfier de la pommade rosat et on y incorpore par agitation pour vingt parties de pommade, une partie de chacune des poudres suivantes : poudre de noix de galles, de cyprès, d'écorce de grenade, de feuilles de sumac et de mastic.

En onctions dans les hémorrhagies hémorrhoïdales. Cette pommade est remplacée aujourd'hui par la pommade faite au cinquième avec l'acide tannique et qui est beaucoup plus active.

Chimie. — Le tannin des noix de galle est un tannin particulier qui a reçu le nom d'*acide gallotannique*. C'est le mieux connu et celui qui a été le plus étudié. On l'obtient d'après le Codex de la façon suivante :

Noix de galle en poudre fine	100 grammes.
Ether officinal	600 —
Alcool à 90°	30 —
Eau distillée	10 —

Disposez la poudre de noix de galle sur un petit tampon de ouate placé lui-même au bas d'une allonge en verre qui entre à frottement dans le goulot d'une carafe en cristal et qui puisse être fermée à sa partie supérieure. Mêlez d'autre part l'éther, l'alcool et l'eau, et versez successivement le mélange sur la poudre de noix de galle que vous aurez tassée légèrement.

Laissez la carafe et l'allonge toutes deux imparfaitement bouchées : il passera peu à peu un liquide qui se partagera en deux couches : l'une inférieure, de consistance sirupeuse et de couleur ambrée, l'autre supérieure, très fluide et de couleur verdâtre. Pour provoquer ou rendre plus complète la séparation de ces deux couches, il suffit d'ajouter au liquide une petite quantité d'eau et d'agiter vivement. Versez alors tout le produit dans une allonge à robinet et quand les deux liquides seront nettement séparés, recevez la liqueur inférieure dans une capsule. Portez celle-ci dans une étuve chauffée à 90°. Le dissolvant se volatilisera et il restera du tannin sous forme d'une masse spongieuse d'un blanc jaunâtre, entièrement soluble dans l'eau.

Différents procédés industriels, sur lesquels nous n'avons pas à insister ici, sont employés pour l'obtention du tannin commercial.

Le tannin est inodore, de saveur astringente, mais sans amertume. Il est très soluble dans l'eau, peu dans l'alcool et très peu dans l'éther. Il est même insoluble dans l'éther pur. Sec, il est inaltérable au contact de l'air, mais sa solution aqueuse, qui est acide, absorbe rapidement l'oxygène et il se convertit en acide gallique en même temps qu'il se dégage de l'acide carbonique. En présence de l'air ozonisé la solution passe au rouge brun, et au bout d'un certain temps la couleur s'éclaircit. Il ne reste presque plus de substance en solution et il se forme, en même temps que de l'acide oxalique, une substance qui réduit la liqueur cupro-potassique. L'eau oxygénée est sans action sur lui non plus que l'essence de térébenthine ozonisée.

Le tannin fond à 210° puis se décompose en acides carbonique, pyrogallique et métagallique. A 250° on n'obtient que de l'acide métagallique. Soumis à une température plus élevée il se boursoufle, s'enflamme, et brûle avec une flamme éclairante en laissant un résidu volumineux de charbon.

Le brome, le chlore et l'iode réagissent sur lui de diverses manières.

Bouilli avec l'acide sulfurique étendu, le tannin se transforme en acide gallique en même temps qu'il se sépare du glucose, des traces d'acide ellagique et des matières ulmiques. Cette réaction l'avait fait ranger par Strecker parmi les glucosides. Les travaux de H. Schiff (1871) ont démontré que le tannin est un acide digallique, $C^{14}H^{10}O^9$ et que la formation du glucose est due à la présence accidentelle de glucosides étrangers.

Le tannin est précipité de ces solutions par les acides minéraux, le chlorure de sodium, l'acétate de potasse. Il précipite le tartrate d'antimoine et de potasse, l'albumine, la gélatine et la plupart des composés d'origine animale.

L'une de ses réactions les plus importantes est celle qu'il présente lorsqu'on le met en contact avec une dissolution d'un sel de peroxyde de fer. La liqueur prend une coloration bleue si intense qu'elle paraît noire. Il suffit d'ajouter de la gomme pour obtenir l'encre ordinaire. Avec les sels de protoxyde de fer il ne se fait aucune réaction. De plus le tannin a une affinité toute particulière pour le derme des animaux qui l'absorbe d'une manière si complète qu'il pourrait même servir à le doser. C'est sur cette propriété qu'est fondée l'industrie du tannage des peaux.

Ses solutions impures telles qu'une infusion de noix de galle se modifient au contact de l'air par suite d'une fermentation particulière, la fermentation gallique, qui donne naissance à de l'acide carbonique qui se dégage et à des acides gallique et ellagique. Deux champignons apparaissent soit ensemble, soit isolément, ce sont le *penicellium glaucum* et *aspergillus niger* dont les spores sont noires et hérissées. En semant leurs spores dans ces dissolutions tanniques et empêchant toute autre végétation superficielle, des flocons de mycélium s'étendent dans le liquide, à la condition toutefois d'y rencontrer des matières azotées, carbonées et même minérales. Il importe de remarquer que dans les solutions tanniques trop concentrées les spores ne germent pas et que le tannin reste inaltéré.

Laroque et Robiquet avaient déjà noté le développement de ce mycélium, mais sans y attacher l'importance voulue. Robiquet considérait même la pectase de la noix de galle comme l'agent actif de cette fermentation.

Acide gallique $C^7H^6O^5$. — Cet acide ne serait donc, comme nous l'avons vu, que le produit de décomposition du tannin par la fermentation, l'ébullition en présence d'un acide dilué, etc. On l'obtient en réduisant la noix de galle en poudre grossière, l'humectant avec de l'eau, l'abandonnant au contact de l'air pendant plusieurs mois en remuant la masse et la tenant constamment humide. Elle se recouvre de petits cristaux blanchâtres et, quand elle est sèche, on la traite par l'alcool bouillant qui ne dissout que l'acide gallique, lequel se dépose par le refroidissement. On le redissout dans l'eau bouillante en présence du charbon animal et on le fait cristalliser.

Il se présente en aiguilles incolores, longues, soyeuses, inodores, à saveur astringente et acidule. Il est soluble dans cent parties d'eau froide, dans trois parties d'eau bouillante, très soluble dans l'alcool et un peu dans l'éther.

A 100° il perd une molécule d'eau; à 210° il se décompose en acide carbonique et acide pyrogallique.

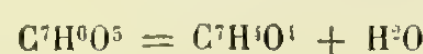


$$C^7H^6O^5 = CO^2 + C^6H^6O^3$$

A 240° en même temps que de l'acide carbonique, il se forme de l'acide métagallique.

Sa solution, abandonnée au contact de l'air, dépose des flocons noirs en donnant naissance à CO^2. En présence des alcalis cette transformation est rapide et il se forme des acides *tannoxylique* et *tannomélanique* que l'on rencontre également parmi les produits d'oxydation du tannin.

En présence de l'eau de chaux, l'acide gallique donne lieu à une coloration bleue passant promptement au vert. Traité par l'acide nitrique, il donne de l'acide oxalique. Chauffé avec l'acide sulfurique il perd H^2O et se convertit en *acide rufigallique.*



$$C^7H^6O^5 = C^7H^4O^4 + H^2O$$

L'acide gallique ne précipite ni l'albumine, ni la gélatine, ni les alcalis végétaux. Il ne se fixe pas sur les membranes animales; ces propriétés négatives le séparent nettement du tannin. Mais par contre il se comporte comme lui en présence des sels de fer, précipitant les sels au maximum en noir bleuâtre, et ne précipitant pas les sels au minimum.

Sous l'influence de la lumière solaire, il réduit rapidement l'azotate d'argent et le chlorure d'or.

L'*acide ellagique* $C^{14}H^6O^8$ qui se forme en même temps que l'acide gallique, s'obtient en éliminant d'abord l'acide gallique par l'eau bouillante, puis en traitant le résidu par la potasse. Cette solution alcaline, traitée par un acide, abandonne l'acide ellagique sous forme d'une poudre cristalline d'un gris jaunâtre, insipide, à peu près insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool, insoluble dans l'éther.

L'acide azotique le convertit en acide oxalique.

En présence d'une solution neutre de chlorure ferrique, il la colore d'abord en vert, puis en bleu noirâtre.

Sous l'influence de la chaleur il se décompose sans éprouver la fusion et laisse une masse charbonneuse recouverte d'aiguilles jaunes qui sont plus abondantes si on opère dans un courant d'acide carbonique.

Il forme avec les métaux des sels assez mal connus dans lesquels il joue le rôle d'acide bibasique.

L'acide ellagique existe également dans les concrétions animales connues sous le nom de *bézoards orientaux* d'où le nom d'acide bézoardique qu'il porte également.

Action physiologique. — On vient de voir (HISTOIRE NATURELLE) que les galles étaient des excroissances charnues qui poussent sur le *quercus infectoria* dans le Levant après la piqûre d'un insecte, le *cynips gallæ tinctoriæ*, et sur le *quercus rubor*, le *quercus pyrenaica* et *tauza*, le *Q. ilex* en Europe et sur certaines espèces de la famille des Térébinthacées en Judée et en Chine à la suite de la piqûre d'un *Aphis* (Voy. BEAUVISAGE, *Les galles utiles. Thèse d'agrég.*, Paris, 1883). En un mot les galles sont le nid de développement d'un cynips ou d'un aphis. Les galles du Levant, celles de Smyrne, d'Alep, de Mossoul (sur le Tigre) sont bien préférables aux galles d'Europe. Elles sont dites *galles à l'épine* pour les distinguer des galles d'Europe beaucoup plus lisses. Les plus estimées sont les galles noires ou vertes d'Alep. Les meilleures sont celles qui ont été cueillies avant la sortie de l'insecte. On les reconnaît à ce qu'elles ne sont point perforées. Les autres sont plus blanches, perforées d'un petit trou, beaucoup moins astringentes comme sont aussi toutes les galles d'Europe et par conséquent moins riches en tannin et beaucoup inférieures aux premières.

On a vu plus haut (CHIMIE) la composition des noix de galle. Leurs propriétés physiologiques et médicatrices résultent en grande partie des acides tannique et gallique qu'elles renferment en abondance. La présence du tannin fait prévoir les réactions chimiques de la décoction aqueuse ou de la solution aqueuse d'extrait de noix de galle. Mentionnons les plus importantes, celles qu'il importe au médecin de ne pas méconnaître.

L'infusion aqueuse de noix de galle rougit la teinture de tournesol; elle est colorée en bleu foncé par les sels de fer qu'elle précipite lorsqu'ils sont concentrés (formation d'encre); dans les solutions de gélatine, d'albumine, de caséine, elle donne également lieu à un précipité; elle déplace les carbonates alcalins, précipite presque tous les sels métalliques, ceux à base d'alcaloïde organique, etc.

De ces propriétés découlent les incompatibilités des solutions de noix de galle avec les carbonates alcalins, l'eau de chaux, les sels de fer, de plomb, de mercure, de zinc, les sels alcaloïdiques, et leur emploi aussi bien pour déceler les persels de fer que pour combattre les empoisonnements par les sels métalliques (les arsenicaux et les antimoniaux, par exemple) ou les alcaloïdes végétaux.

A l'air la décoction de noix de galle se modifie lentement. Par suite d'une fermentation qui serait le fait d'une moisissure (VAN TIEGHEM, *Compt. rend.*, t. LXV, p. 1091), l'acide tannique, le tannin que renferme la noix de galle passe à l'état d'acide gallique, d'où dès lors les solutions de noix de galle n'auraient plus aucune propriété coagulante ni antifermentescible, puisque ces deux dernières n'appartiennent qu'au tannin que renferment les galles. Il importe donc dans l'étude que nous allons faire de distinguer ce qui revient à l'acide gallique de ce qui revient à l'acide tannique.

Il nous faut donc pour bien nous rendre compte des propriétés pharmacodynamiques de la noix de galle étudier tour à tour l'acide gallique et l'acide tannique, puis reprendre l'étude médicale de la noix de galle dans son entier. Nous ferons par cela même également l'étude médicale de l'écorce du chêne très employée par les anciens.

1° ACIDE GALLIQUE. — *Propriétés physiologiques et curatives.* — L'acide gallique entre dans la composition de la noix de galle pour 2 p. 100, selon Guibourt. D'après certains auteurs il ne préexisterait même pas dans les galles : il ne serait qu'un produit de décomposition du tannin qu'elles contiennent en grande abondance (65 p. 100). C'est ce que l'on a nommé l'acide gallotannique, acide tri-hydroxybenzoïque ou dioxysalicilique (LAUTEMANN, *Ann. ch. u. Pharm.*, t. CXX, p. 299) que l'on obtient par le dédoublement du tannin de la noix de galle, en effet, en la traitant par les acides ou les alcalis bouillants (mieux l'acide sulfurique) ou bien par la fermentation gallique comme nous l'avons indiqué plus haut.

L'acide gallique a une saveur légèrement astringente et acidule. Il ne possède pas ou possède à peine la propriété de coaguler l'albumine et la gélatine, ni celle de s'opposer aux fermentations. Cette qualité le distingue immédiatement de son générateur, le tannin, qualité importante à se rappeler lorsque nous étudierons tout à l'heure les tannins, puisqu'il est à peu près sûr que ceux-ci ne pénètrent dans le sang qu'à l'état d'acide gallique.

Au dire de Nothnagel et Rossbach (*Thérap.*, éd. franç., 1880, p. 448), ce corps appliqué sur une plaie par exemple provoquerait la dilatation des vaisseaux.

Il ne saurait donc être considéré comme hémostatique puisqu'il n'est ni vaso-constricteur, ni coagulant, ce qui le distingue encore du tannin. Le dire des auteurs allemands a toutefois besoin d'une confirmation.

Quoi qu'il en soit, et d'après Schroff, l'acide gallique, pénètre rapidement dans les voies circulatoires. Quinze minutes après son mélange au sang il donne lieu à des phénomènes toxiques, tels que irrégularité et ralentissement des battements cardiaques et artériels, respiration difficile, pénible et ralentie. Peu à peu les animaux reviennent à l'état normal. Un lapin supporte bien 5 grammes d'acide gallique. Après avoir présenté les phénomènes ci-dessus, il se rétablit. Chez l'homme 2 à 4 grammes ne provoquent aucun accident.

Les évacuations alvines ne sont point modifiées par l'usage de cet acide. Pour les uns les urines seraient augmentées (Gubler); pour les autres elles seraient au

contraire diminuées (Rabuteau). Un des lapins de Schroff soumis à l'acide gallique rendit en huit heures 60 grammes d'urine trouble, vert noirâtre, ressemblant à de l'encre; au bout de trente heures l'élimination de l'acide gallique était terminée. On décèle bien cet acide dans l'urine en y ajoutant de l'ammoniaque : l'urine prend une coloration rouge, puis noire (Rabuteau, *Gaz. hebd.*, 1872, p. 131).

D'après Nothnagel et Rossbach, l'acide gallique n'aurait aucune propriété astringente après son absorption. Richard Neale, Todd, Gubler et autres cependant l'ont recommandé dans l'albuminurie. Dechambre (*Dict. encyclop. des sc. méd.*, p. 539) même, lui reconnaît des propriétés hémostatiques et le recommande dans l'épistaxis, l'hémoptysie, l'hématémèse à la dose de 0gr,30 à 1 gramme en plusieurs prises dans du pain à chanter ou en pilules. Cette administration serait logique, puisque dans nombre de ces affections, le tannin a paru être utile, et que d'autre part, il semble que le tannin ne soit absorbé qu'à l'état d'acide gallique. Néanmoins Nothnagel et Rossbach le considèrent comme inutile et mettent également en doute l'efficacité du tannin pris à l'intérieur.

Tel n'est pas l'avis de Lionel Beale. D'après cet auteur, l'acide gallique est le meilleur hémostatique qu'on puisse employer dans les hémorrhagies des organes urinaires ; mais il faut l'administrer à doses répétées et élevées, car il est rapidement éliminé par les urines. Son usage arrête les hémorrhagies provenant de la muqueuse du bassinet, de l'uretère, de la vessie, de l'urèthre; il agit également avec efficacité dans les tumeurs fongueuses des reins, des uretères, de la vessie, dans les hypertrophies de la prostate avec énorme dilatation vasculaire. Le meilleur moyen pour l'administrer d'après Beale c'est de le mélanger avec de la glycérine au quart. Il est bien supporté par l'estomac et ne provoque pas de constipation (Lionel Beale, *Note sur l'emploi de l'acide gallique dans les hémorrhagies des organes urinaires*, in *The Lancet*, 15 mars 1884). Sampson (1849), Stillé, J. T. Jameson (*Edimburg Med. Journal*, Janv. 1876) ont employé l'acide gallique avec succès dans l'*albuminurie*. Jameson a traité deux cas d'albuminurie consécutive à la scarlatine. Il donnait toutes les deux heures une cuillerée à thé d'une solution saturée de cet acide, soit 3 centigrammes de ce médicament. Jameson suppose que l'acide gallique doit son efficacité à l'action astringente et tonique qu'il porte sur le rein.

2° Acide tannique ou Tannin. *Propriétés physiologiques.* Le tannin précipite les solutions gélatineuses et albumineuses. Imprégnés d'acide tannique les tissus pouvant fournir de la gélatine ou renfermant de l'albumine donnent lieu à des composés insolubles, inaptes désormais à subir la fermentation putride. C'est ainsi que le *tannage* des peaux en fait du cuir.

On ne sait pas encore au juste l'action du tannin sur les fermentations. Ce que l'on peut voir tous les jours c'est que les moisissures se développent fort bien dans ses solutions.

Appliqué sur une plaie saignante, il coagule le sang. C'est un des meilleurs styptiques. Rétrécit-il les vaisseaux en même temps? C'est là encore un point contesté. Nothnagel et Rossbach par des observations directes sur le mésentère de la grenouille ont vu les solutions de tannin faibles ou concentrées faire *dilater* les vaisseaux sanguins (*Thérap.*, éd. franç., 1880, p. 450). Contrairement à ces auteurs, Lewin a vu le tannin *rétrécir* les vaisseaux conformément à l'opinion ancienne. (*Arch. fur Path. Anat. und Phys.*, t. LXXXI, p. 74, 1880.)

Appliqué sur une plaie en suppuration, le tannin coagule le pus et la couche superficielle de la surface suppurante. Il forme ainsi un composé imputrescible qui donne lieu à une couche protectrice favorable à la cicatrisation.

Administré à l'intérieur, le tannin produit d'abord des effets locaux sur le tube digestif, puis des effets généraux après son absorption. Voyons les premiers.

A petite dose, de 0gr,50 à 1 gramme, le tannin donne lieu à une saveur astringente, avec sécheresse de la langue et difficulté de la mouvoir. Puis, la salive coule abondamment par action réflexe. A cette dose, on observe rien du côté du tube gastro-intestinal. Mais si des doses semblables sont fréquemment répétées ou si elles sont plus fortes (de 2 à 5 grammes et plus) on assiste à l'éclosion d'autres phénomènes : l'appétit diminue, il y a des éructations que l'on a attribué à des troubles digestifs par suite de la précipitation de la pepsine par le tannin; parfois il survient des phénomènes d'irritation gastro-intestinale : vomissements, douleurs d'entrailles. Si la dose prise en une fois est très forte, 5 grammes chez le lapin par exemple, et surtout si l'estomac est vide, la muqueuse se tanne et se gerce (Schroff). En même temps surviennent de vives coliques, des vomissements opiniâtres, une constipation prolongée par suite de la diminution des sécrétions intestinales. Les matières fécales finissent par sortir, couvertes de pus et de sang.

Les petites doses, au contraire, ne donnent point lieu à la constipation ni n'altèrent les mouvements péristaltiques de l'intestin (Henning). Administré en même temps que le sulfate de soude, l'acide tannique n'en empêche pas les effets purgatifs (Wagner et Buchheim). Les diarrhées provenant d'une digestion mal faite peuvent être amendées au contraire par de petites doses de tannin, vraisemblablement par suite de son influence antiputride sur les produits de la digestion.

Rabuteau se fonde sur la constipation opiniâtre, les vomissements, la difficulté de la respiration, l'affaiblissement de l'activité cardiaque, les pandiculations, etc., pour dire qu'il est rationnel d'admettre que le tannin peut être absorbé en nature.

Cette interprétation ainsi posée est manifestement erronée. En effet, les troubles de la respiration et de la circulation sont justement le fait de l'acide gallique (Voy. plus haut) et les autres phénomènes (pandiculations, élévation de la température, constipation, etc.,), sont le résultat de l'état local provoqué par l'action irritante du tannin sur la muqueuse du tube gastro-intestinal.

L'opinion de Nothnagel et Rossbach d'après laquelle tout le tannin, à part celui qui se combine avec les éléments cellulaires de la muqueuse du tube digestif et celui qui est expulsé avec les matières fécales à l'état de composés gélatineux insolubles, serait transformé en acide gallique et se retrouverait à cet état et à l'état de pyrogallol dans l'urine, serait-elle plus vraie?

Nothnagel et Rossbach pour refuser au tannin son passage dans le sang se fondent sur ce que ce corps y déterminerait des coagulations. Injecté directement dans le sang le tannin donne lieu en effet à des coagulations, thromboses et embolies qui provoquent la mort.

Mais pour cela il faut que le tannin entre dans le sang en assez forte concentration et en nature, ne l'oublions pas. Et les auteurs allemands ajoutent : « En supposant même que l'acide tannique pût réellement arriver en nature dans le sang, son état de dilution serait tel qu'il ne pourrait pas y exercer d'action styptique, ni d'ailleurs faire contracter les vaisseaux, puisque nous avons vu qu'il les fait au contraire dilater. Et en admettant qu'il put arriver dans le sang avec toute sa force styptique, il devrait immédiatement coaguler l'albumine au point de pénétration ; il ne conserverait donc pas ses propriétés astringentes, pour aller les exercer à l'endroit où l'on aurait en vue de provoquer une action hémostatique ou de faire diminuer une sécrétion. » (NOTHNAGEL et ROSSBACH, *loc. cit.* p. 452).

Il est cependant possible que le tannin pénètre dans l'économie à l'état de tannin et y conserve en partie ses propriétés. Mêlé en très faible proportion, dit Gubler, aux matières albuminoïdes, le tannin s'y combine sans les coaguler et pénètre avec elles, par absorption, dans les vaisseaux sanguins ; et il a donné comme preuve cette observation de Bouley, que le sang des chevaux à qui on avait donné en cinq jours une centaine de grammes de tannin était devenu imputrescible (*Comm. du Codex*, p. 581).

En effet, E. Lewin (*loc. cit.*, p. 74) a montré que le tannin forme avec les albumines, des précipités solubles dans un excès de liquide, dans l'acide lactique et l'acide chlorhydrique dilués et surtout dans les alcalins et les carbonates alcalins. Or, le tannate alcalin ainsi formé a la curieuse propriété de ne plus exercer d'action sur les albumines, quoiqu'il ait conservé les propriétés essentielles du tannin. Les peptones et la pepsine ne sont pas davantage ni précipitées, ni altérées en présence et grâce à l'acide chlorhydrique. Semblablement le tannate d'albumine formé par le tannin dans le sang ou la lymphe est soluble dans les alcalins tant que la quantité de tannin n'est pas trop considérable. Ces faits de chimie biologique ne donnent-ils pas la clef de l'action du tannin? Ne se peut-il pas, dès lors, que lorsqu'on introduit du tannin dans l'organisme, il se forme au contact du sang un tannate alcalin qui a la propriété de circuler dans les vaisseaux sans provoquer de coagulations? Quoi qu'il en soit, Lewin a vu les muscles des grenouilles soumises à l'usage interne du tannin devenir moins extensibles et plus élastiques ; ils étaient en quelque sorte *tannisés*, qu'on nous passe l'expression.

Il est même probable que le tannate alcalin, circulant avec le sang, finit par régénérer du tannin, puisque Lewin a retrouvé ce corps dans l'urine. Les détails précédents permettent donc de soutenir, et non sans raison, que le tannin introduit dans l'estomac s'y transforme nécessairement en tannate alcalin et qu'il pénètre petit à petit sous cette forme dans le sang. On s'explique dès lors l'action du tannin sur les sécrétions. Les faits curatifs plaident d'autre part, en faveur de cette manière de voir. Les actions éloignées que le tannin produit sur divers organes parlent dans le même sens. C'est ainsi que sous son influence les sécrétions bronchiques et sudorales diminuent, l'urine baisse de quantité et que la rate diminue de volume. D'après Mitscherlich en outre, l'usage de l'acide tannique aurait pour résultat de rendre l'urine plus riche en acide urique et en acide phosphorique. Schroff, toutefois, a vu l'urine des herbivores rester fortement alcaline après des doses assez fortes de tannin. Quoi qu'il en soit le tannin paraît s'éliminer très vite. Au bout de vingt-quatre heures, on n'en retrouve plus dans l'économie.

Usage du tannin. — A. *Usage local.* Le tannin est souvent employé à l'extérieur comme astringent et styptique. C'est à ce titre qu'on l'emploie dans les *hémorrhagies capillaires*, épistaxis, hémorrhagies des surfaces ulcéreuses, etc, ainsi que dans le *coryza* (sous forme de poudre), les *angines tonsillaires* et *pharyngiennes* en pulvérisations; dans le traitement des *blennorrhagies* vaginales et uréthrales en injections : 1 gramme dans 12 grammes de vin rouge (Ricord), dans la *leucorrhée* à la dose de 0gr,10 à 50 grammes pour 30 grammes de véhicule ; dans la *diarrhée* et la *dysenterie chroniques* sous forme de lavements à la dose de 1 à 2 grammes pour 500 grammes d'eau ; dans les *engelures*, pour modérer les *sueurs* trop abondantes (en poudre) ; dans l'*ophthalmie catarrhale* en collyre à la dose de 0gr,10 à 0gr,20 pour 30 grammes d'eau (Desmarres).

Schuster recommande les petits cylindres suivants dans la *blennorrhagie :*

Tannin	2 grammes.
Opium	0.12
Glycérine	9.00

Les laisser cinq à dix minutes dans le canal.

Stanislas Martin a vu six fois les injections d'une solution de tannin dans le nez, matin et soir déterminer l'atrophie des polypes du nez. Voici sa formule :

Tannin officinal	1 gramme.
Eau distillée	12 —

(*Bull. de thér.*, t. CI, p. 497, 1881).

Rollet et Ricord l'ont recommandé dans l'*uréthrite chronique*; Delioux dans la *couperose* et les *éphélides*; Loiseau, Roger et Bouvier, Cousot (*Acad. de méd. de Belgique*, 1881), en ont retiré de bons résultats dans l'*angine couenneuse*. Cousot en a cité cinquante-neuf cas dont cinquante-sept guérisons.

Voici sa formule :

Tannin	10 grammes.
Mucilage de gomme	100 —
Alcool de menthe	2 à 10 —

En applications directes.

Trousseau a également recommandé les insufflations de tannin dans l'*œdème de la glotte*, et le même moyen peut rendre des services dans l'*angine granuleuse*. Dans les *gerçures du sein*, les *fissures anales*, la solution tannique a également une efficacité incontestable.

D'après Cousot et Hubert (de Louvain) l'injection par les narines et la bouche de la solution suivante serait susceptible de guérir l'angine diphthéritique et le croup. Cousot (*Bull. de l'Acad. de méd. de Belgique*, 28 mai 1881) rapporte que sur cent soixante-neuf cas de ce genre cent soixante-deux auraient été guéris par ce moyen. Voilà des bien merveilleux résultats pour la diphthérie.

Tannin	10 grammes.
Mucilage de gomme	100 —
Alcool	2 à 10 —

En injections toutes les deux heures ou en pulvérisations dans la gorge.

Uni à la glycérine le tannin donne un glycérolé fort utile pour combattre (par le tamponnement) les *vaginites* (Demarquay).

Tannin pulvérisé	10
Glycéré d'amidon	50

Mêlez avec soin et imprégnez le tampon.

Chéron a recommandé le tamponnement du vagin avec le glycérolé tannique iodé dans le cas d'endométrite cervicale.

Glycérine	150	grammes.
Acide tannique	40	—
Teinture d'iode	40	—

Ce moyen donne d'excellents résultats dans l'engorgement utérin; il agit par action osomatique d'une part, et comme modificateur direct d'autre part, grâce à l'action astringente et légèrement cathérétique du glycéré tannique iodé (J. Chéron, *Rev. méd. chir. des mal. des femmes*, 1880).

La pommade au tannin jouit des mêmes avantages. Cette pommade a également été employée avec succès dans le traitement topique des *dartres* et de l'*herpès preputialis.*

Trousseau avait l'habitude de badigeonner les surfaces *érysipélateuses* avec la solution suivante :

Tannin	20	grammes.
Camphre	40	—
Ether sulfurique	100	—

L'éther en s'évaporant laisse sur la peau une poussière de tannin et de camphre qui agit comme sédatif et résolutif.

Homolle a proposé les applications de tannin uni au benjoin dans le but de faire avorter les *pustules varioliques* (un de tannin pour vingt de teinture de benjoin).

Le tannin a également été utilisé pour l'usage externe à l'état de *liqueur iodo-tannique.*

C'est Debauque, pharmacien à Anvers, qui le premier signala la solubilité de l'iode par le tannin. Partant de ce fait, Boinet avait l'habitude de n'administrer l'iode que dans les sirops astringents renfermant du tannin, (sirops de raifort, de gentiane, de quinquina, de noyer, d'écorces d'oranges amères). — Socquet et Guilliermond (de Lyon) eurent à leur tour l'idée d'associer directement l'iode au tannin. L'iode devient ainsi soluble, perd ses propriétés caustiques et son odeur désagréable tout en conservant ses propriétée thérapeutiques. A cet état paraît-il, l'iode agirait mieux qu'à l'état d'iodure de potassium.

Les auteurs précédents ont préparé avec ce composé une solution pour l'usage externe dont le quercitannin d'iode renferme cinq grammes d'iode pour cent de véhicule.

Barrier (de Lyon) a employé cette liqueur iodo-tannique en injections dans les *trajets fistuleux,* dans l'*hydrocèle.* Il affirme en avoir retiré les mêmes avantages que de la teinture d'iode. Il a même injecté cette solution dans des *varices* pour obtenir la coagulation du sang. On obtiendrait par ce moyen, et d'après ce chirurgien, un coagulum moins prompt à se former mais analogue à celui que donne le perchlorure de fer (*Gaz. hebd.*, mars 1854). Desgranges (de Lyon) a confirmé ces résultats qu'il attribue exclusivement au tannin (*Gaz. méd. de Lyon*, 1854). Depuis, Pétavel (de Genève) a préconisé les mêmes injections (sept à quinze gouttes) dans les varices (*Bull. de la Suisse romande*, février, mars 1875).

Schwalbe a traité différentes *tumeurs malignes* du cou et des mâchoires ainsi qu'une névralgie du trijumeau avec foyers douloureux par les injections parenchymateuses d'acide tannique, et cela avec succès paraît-il. La tumeur régresserait et les points douloureux de la névralgie disparaîtraient comme quand on cautérise les filets nerveux de la pulpe d'une dent cariée (*Rev. médico-chirurg. allemande*, avril 1876, p. 300, et *Bull. de thér.*, t. XCI, p. 141).

Enfin, Auteurieth et après lui Yoth ont préconisé le *tannate de plomb* dans le traitement des ulcères gangréneux; Ricken pour cicatricer les escharres provenant du décubitus des typhiques et autres; Cap, Aran et Bouchut ont recommandé le *tannate de bismuth* comme un bon topique astringent, et on a employé sous le nom de *sel de Barnit* un *tannate de zinc* dans le traitement de la gonorrhée.

B. Usage interne du tannin. — Si l'action indirecte c'est-à-dire après absorption, de l'acide tannique est très controversée, il n'en est pas de même de son action topique, de son action locale ou directe.

Celle-ci est possible à mettre à contribution dans certaines affections du tube digestif.

C'est ainsi que le tannin est un excellent moyen à utiliser dans les *hémorrhagies de l'estomac* et de *l'intestin*, consécutives à un ulcère gastrique, à des ulcérations intestinales typhoïdes ou dysentériques. Si son action dans ces cas n'est pas aussi énergique que celle du perchlorure de fer, il peut lui être préféré cependant, comme pouvant être administré à plus fortes doses, partant plus susceptible de mieux arriver sur les ulcérations.

Les *diarrhées chroniques* sont également traitées avec succès par le tannin à la dose de un à cinq centigrammes chez les enfants, 5 à 50 centigrammes chez l'adulte. On donne cependant comme contre-indication l'état fébrile provenant de l'entérite elle-même, ce qui indique, en un mot, un état aigu auquel le tannin ne doit pas être opposé. Scott Alison l'a recommandé dans la dyspepsie atonique.

Les *hémorrhagies pulmonaires*, *utérines*, *rénales*, etc., ont pu être traitées par le tannin aux doses ordinaires, de 10 centigrammes toutes les deux heures et jusqu'à concurrence de 4 grammes. Ce traitement ne nous inspire qu'une médiocre confiance. Il n'est pas douteux que dans les cas de ce genre, le perchlorure de fer, l'acétate de plomb et surtout l'ergot de seigle, soient de beaucoup préférables à l'acide tannique.

L'usage du tannin est-il meilleur dans les *blennorrhées*, les *catarrhes bronchiques*, *utérins* et *vésicaux?* Il nous faut dire que si son application locale est souvent fort efficace dans les *catarrhes des muqueuses*, il est très contestable que son usage interne ait des effets analogues. Nous n'insisterons pas davantage. Cependant d'après Woillez, le tannin prescrit en pilules de 15 centigrammes (de trois à quatre par jour) serait capable de faire disparaître les râles humides qui accompagnent les produits tuberculeux des poumons (*Bull. de thér.*, 1863).

Charvet, Frérichs, Mialhe, Scott Alison, Garnier, Barruel, Tilling et autres ont proposé le tannin dans l'*albuminurie.*

Mais d'après Trousseau et Pidoux (*Thérap.*, t. I, 1870, p. 135-136), ce médicament n'a réussi que dans les néphrites légères; dans la maladie de Bright il échoue ou ne procure qu'une amélioration très passagère. Nothnagel et Rossbach (*loc. cit.*, p. 454) sont d'un avis analogue.

Quand on a cru voir le tannin guérir la néphrite aiguë, disent-ils, c'est qu'elle était pour guérir. Elle aurait tout aussi bien régressé sans lui. G. Sée et Cornil (CORNIL, *Les néphrites*, thèse d'agrég., 1869) sont également opposés à cette médication.

Le *pouvoir antisudoral* du tannin paraît mieux établi. Charvet (de Grenoble) en l'administrant à la dose de 5 à 10 centigrammes, associés à l'opium (pour vingt-quatre heures) en a retiré de bons effets dans les *sueurs des phthisiques.*

Il n'est pas superflu d'ajouter toutefois que nous avons maintenant dans le sulfate d'atropine un auxiliaire autrement puissant.

Le tannin a joui jadis de *propriétés fébrifuges* (Chansarel). On lui a même attribué les propriétés antifébriles dont est chargé le quinquina (PEZZONI, *Hist. de la Soc. méd. prat. de Montpellier*, 1807). Nous n'avons pas besoin de dire que c'est là une erreur, car si le tannin était réellement fébrifuge, notre meilleur médicament antipériodique serait le tannate de quinine. Or, c'est ce que l'expérience ne confirme pas. Chansarel (*Bull. méd. de Bordeaux*, 1840) a donc exagéré les propriétés fébrifuges du tannin qui, pourtant quoique faibles, seraient réelles d'après les observations qu'à pu faire Leriche (de Lyon).

Le tannin a encore été préconisé comme *anthelminthique* par Chansarel à la dose de 0,30 à 0,50 en potion, sirop ou lavement. Ce qui ferait supposer que ce médicament n'est pas dénué d'action vermifuge, c'est que le tannate de pelletiérine s'est montré plus efficace que la pelletiérine (BÉRANGER-FERAUD, DUJARDIN-BEAUMETZ, *Bull. de thér.*, 1880).

La combinaison insoluble que forme le tannin avec les alcaloïdes l'a fait proposer comme *antidote* des *alcaloïdes toxiques.* C'est en effet, le meilleur antidote que nous ayons à opposer aux empoisonnements par la morphine, la strychnine, la nicotine, etc. Il ne faut pas exagérer son pouvoir toutefois.

Il ne permet que de gagner du temps, comme l'a fait voir Gallard pour l'empoisonnement par la strychnine (*Ann. d'hyg.*, 1865).

Avec la quinine, par exemple, le tannin ne donne qu'une combinaison très imparfaitement insoluble. Introduit dans l'estomac, le tannate de quinine s'y dissout en suffisante quantité pourqu'on retrouve et de la quinine et de l'acide gallique dans les urines (Rabuteau).

Dirons-nous enfin que le tannin a été préconisé contre la *coqueluche?* Pour juger définitivement ce médicament dans cette maladie il faut assurément d'autres faits que ceux de Clarus, Brenning et autres qui, pour la plupart, d'ailleurs, associent le tannin aux médicaments nervins.

Si on pouvait admettre que les fièvres infectieuses ont pour origine les ptomaïnes, l'usage du tannin ne serait-il pas d'un précieux secours? (GNÈS, *Dict. de Jaccoud*, t. XXXV, p. 130, 1883). On sait que dans ces conditions on a préconisé l'usage de l'écorce de chêne et de la noix de galle (Voy. plus loin).

Un mot enfin sur l'administration du tannin. D'après Lewin, il faut éviter de faire prendre le tannin en poudre. Pris de cette façon, il ne tarde pas à produire de la douleur à l'épigastre et des symptômes d'embarras gastrique, vraisemblablement parce qu'il n'est pas suffisamment vite transformé dans l'estomac et que, se déposant sur les parois de ce viscère il les irrite et les indispose Aussi Lewin recommande-t-il de n'administrer le tannin que sous forme de tannate d'albumine soluble. Pour le préparer il suffit d'ajouter à une solution à 1 ou 2 p. 100 de tannin un blanc d'œuf dans 100 centimètres cubes d'eau, et agiter (LEWIN, *Paris médical*, d'après *Deutsch. med. Wochens.*, n° 15, 1881, et *Bull. de thér.*, t. CIV, p. 286. 1883).

Terminons l'étude thérapeutique du tannin par un mot sur le *tannate de quinine.*

TANNATE DE QUININE. — Berzélius déjà, se fondant sur cette idée théorique, que bien que la quinine soit le principe actif du quinquina, le tannin contenu dans cette écorce doit contribuer pour une certaine part à son action, Berzélius, disons-nous, avait déjà pressenti les bons effets qu'on pourrait retirer de la combinaison tanno-quinique. Il était réservé à Barreswil, d'introduire ce composé en thérapeutique qui, d'après une commission de l'Académie dont Bouvier était le rapporteur, n'abandonnerait rien au sulfate de quinine dans le traitement des fièvres intermittentes, du rhumatisme aigu et de certaines névralgies périodiques. Le tannate de quinine aurait même sur le sulfate de quinine certains avantages. Il coûte moins cher, est moins amer et moins irritant (sur la muqueuse de l'estomac) que le sulfate de quinine. A la dose de 0,20 par jour il passe pour être un excellent tonique. Il a également été préconisé contre les sueurs nocturnes des phthisiques au double titre de reconstituant et d'antipériodique.

Plus récemment A. Becker, Hagenbach, Binz, Rossbach ont retiré d'excellents résultats du tannate de quinine dans la *coqueluche* qu'il diminue d'intensité, de durée et rend bénigne, administré à autant de décigrammes que l'enfant a d'années (*Berliner klin. Wochens.* 1881, n° 9, p. 118, et *Bull. de thér*, t. CII, p. 44, 1882.) Hagenbach s'en est bien trouvé également comme fébrifuge dans la pneumonie (dix cas), la fièvre typhoïde (quinze cas), etc., administré de 1 à 4 grammes suivant l'âge avec adjonction de malaga.

TANNATE DE CANNABINE. — Ce produit s'emploie de plus en plus en Allemagne. Fronmüller qui l'a employé chez soixante-trois malades souffrant d'insomnie, donne ce médicament comme un hypnotique de première valeur, et de plus, absolument inoffensif, ne retentissant en aucune façon sur les sécrétions et ne donnant lieu à aucun phénomène d'intoxication. Chez tous les malades à qui Fronmüller fit prendre le tannate de cannabine, on avait essayé la morphine en injection. Dans trente-sept cas sur les soixante-trois le résultat obtenu fut excellent : le sommeil fut obtenu et dura d'une heure à plusieurs heures avec des interruptions insignifiantes.

La dose employée, administrée ordinairement le soir vers neuf heures, a été en général de 50 centigrammes pris dans du sirop ou en poudre simple.

A la dose de 50 centigrammes, on a pu observer des vertiges chez trois malades, et à la dose de 1gr,50, il a donné lieu une fois à un étourdissement (FRONMÜLLER, *Memorabilien*, 1882, p. 6, et *Bull. de thér.*, t. CIV, p. 335, 1883. — Voy. en outre : *Bandelsbericht von Gehe und Co.*, Dresde, sept. 1883, et *Pharm. Zeitschr. f. Russland*, XXII, p. 633, 1883).

Action et usage de la noix de galle. — Nous ve-

nons de passer en revue les deux principes les plus essentiels de la noix de galle, l'acide tannique et l'acide gallique. Il semblerait superflu après cela d'étudier l'action de la noix de galle en propre. Il n'en est rien cependant. En effet, d'un côté il y a tannin et tannin. le tannin de la galle n'étant pas celui de l'écorce du chêne, pas plus que celui-ci n'est le tannin du ratanhia, du cachou ou du quinquina; et d'autre part la noix de galle renferme d'autres principes que les acides tannique et gallique, amidon, sucre, corps gras, huiles éthérées volatiles, sels de chaux, etc., dont il n'est pas possible de ne pas tenir compte dans l'action pharmacodynamique. C'est ainsi que le tannin de l'écorce de chêne, le plus astringent au goût, ne vient qu'en dernière ligne parmi les tannins pour la puissance active,

Il n'est donc pas superflu ainsi que le prétendent Trousseau et Pidoux (*Thérap.*, 7e éd., t. I, p. 145-146). Nothnagel et Rossbach (*Thérap.*, éd., franç. 1880, p. 156) de chercher à spécifier les indications particulières de chacun des tannins, et à ce sujet nous sommes absolument de l'avis de E. Hamelin (*Dict. encyclop.*, art. CHÊNE, p. 716). Cette étude nous permettra en outre de dire quelques mots de l'écorce du chêne et des glands de chêne.

La décoction de noix de galle produit sur la muqueuse de la bouche une impression d'âpreté plus prononcée que celle de l'écorce de chêne; celle-ci a cependant encore une astringence et un goût fade et nauséeux que n'ont plus au même degré, le cachou et le ratanhia.

Cette différence d'impression sur le sens du goût dépend vraisemblablement des proportions variables de matière extractives, de sucre et de sels que renferment ces différentes substances.

Comme Soubeiran l'a indiqué, il semble bien que les substances tannantes agissent moins par la quantité de tannin qu'elles contiennent que par la qualité de ce tannin. On sait en effet, que les tannins ne se comportent pas tous de la même façon en présence des sels de fer, et malgré l'observation de Geiger qui attribue cette variation d'action à la présence d'un acide libre dans les substances tannantes qui donnent un précipité vert, les faits signalés pas Soubeiran n'en conservent pas moins leur valeur. C'est ainsi qu'en prenant pour base l'extrait de cachou et représentant son intensité d'action sur les sels de fer par 1, Soubeiran a trouvé que pour obtenir un même effet il faut 6,90 d'extrait d'écorce de chêne, 6,28 d'extrait de bistorte et seulement 4,20 avec l'extrait de tormentille.

Quoi qu'il en soit, après l'impression sur les premières voies, les décoctions de noix de galle ou d'écorce de chêne provoquent sur l'estomac une action analogue à celle que nous avons vu être déterminée par le tannin. Leur action sur la perspiration cutanée est identique à celle du tannin. Quant à ce qui touche à la sécrétion urinaire il y a divergence d'opinions ici comme là. Tandis que Dioscoride et nombre de ses successeurs modernes prétendent que le gland de chêne augmente la sécrétion urinaire, ce qui est en opposition avec le principe physiologique de balancement entre les fonctions rénale et sudorale, la plupart des auteurs récents, nous l'avons vu pour le tannin, soutiennent que les tannins diminuent la sécrétion urinaire.

Quant aux effets éloignés de la noix de galle, de l'écorce du chêne ou de ses glands, ils sont incomplètement connus. Nous retrouvons là la même incertitude que pour les acides tannique et gallique. Quand Rabuteau attribue au tannin la propriété de produire des bâillements, des palpitations de cœur, on est en droit de se demander si ces effets ne sont point secondaires et consécutifs aux troubles du côté du tube digestif, et mieux sous la dépendance de l'acide gallique qui provoque des phénomènes identiques.

Quant à l'opinion qui attribue au tannin la propriété de faire contracter les vaisseaux, nous avons vu qu'elle n'était point absolument dénuée de fondement.

En dirons-nous autant de l'opinion de ceux qui veulent que le tannin pénètre dans le torrent circulatoire à l'état de tannin et qu'une fois là cette substance épaissit, coagule même le sang?

On sait sur quoi est basée cette opinion.

En 1811, à l'école vétérinaire de Lyon, on fit prendre de fortes doses d'écorce de chêne, du tan, à des chevaux et à des chèvres. Un cheval qui en avait pris 10 kilogrammes en un mois, avait à l'autopsie, paraît-il, le sang plus rouge, plus visqueux et plus épais. Son cadavre est resté deux mois sans donner signe de putréfaction.

Cette expérience est à coup sûr incomplète. A-t-on en effet retrouvé le tannin dans le sang? Non. — D'autre part, ne sait-on pas que le coagulum que produit le tannin dans une solution d'albumine se redissout dans un excès de cette dernière. Or, la quantité de tannin absorbé par le cheval précédent a-t-elle été suffisante, en supposant même que le tannin ne pénètre pas dans le sang à l'état d'acide gallique, pour que la masse albuminoïde du sang n'ait point été comparativement assez forte pour redissoudre un coagulum qu'aurait formé le tannin en pénétrant dans la circulation? Cependant on sait les résultats des expériences de Lewin (Voy. plus haut). Il ne faut donc point se hâter de conclure.

EMPLOI MÉDICAL DE LA NOIX DE GALLE ET DE L'ÉCORCE DU CHÊNE. — L'emploi des galles ou de l'écorce du chêne remonte à l'antiquité. Hippocrate n'ignorait point les vertus astringentes de ces substances, pas plus qu'il n'ignorait qu'on adoucissait cette astringence en incorporant les galles ou l'écorce de chêne à du miel ou qu'on l'exhaussait en les incorporant au vinaigre ou au vin, agents dissolvants de ces matières. Il les employait en onctions, en injections, en fumigations, sous forme d'onguents pour modifier les plaies, les trajets fistuleux, les ulcères des narines et de l'utérus, les écoulements leucorrhéiques, pour mettre un frein aux hémorrhagies (*Œuvres d'Hippocrate*, éd. Littré).

Théophraste également, Dioscoride et Galien parlent des propriétés astringentes et toniques du chêne. Mathiole, le commentateur de Dioscoride, reconnaît comme son maître en matière médicale, que l'écorce du chêne « a la vertu de restreindre » et la préconise pour « restreindre » les écoulements sanguins et les écoulements blancs.

Les propriétés astringentes, toniques et antiputrides que les anciens avaient accordées à l'écorce du chêne et aux galles ont survécu. Encore de nos jours, l'écorce du chêne a été employée en poudre comme antiputride dans les plaies gangreneuses, en gargarismes contre les angines, en lotions contre les ulcères fongueux, en injections dans la leucorrhée, la blennorrhée, la chute de la matrice, les flux hémorrhoïdaux, à l'intérieur, dans les diarrhées chroniques, spécialement chez les vieillards, la dysenterie, les hémorragies intestinales, les flux muqueux atoniques, enfin comme vermifuge et fébrifuge.

Revenons sur certaines de ces applications.

L'efficacité des préparations d'écorce de chêne ou de noix de galle employées seules ou unies à l'alun, au fer, soit à l'intérieur soit à l'extérieur, ne fait point de doute à Trousseau et Pidoux dans le cas de *diarrhée chronique* et de *leucorrhée*, en un mot, dans les différents cas où réussissent le tannin, la ratanhia, le cachou.

Le café de glands réussit également bien dans les mêmes conditions et spécialement dans les diarrhées apyrétiques des enfants après le sevrage (Trousseau).

Dans les *flux hémorragiques*, surtout dans les hémorrhagies passives, elles n'auraient pas moins de valeur, d'après Porta. Ce médecin ne les aurait vu échouer que deux fois en trois ans dans ces conditions. La dose qu'il employait était cependant bien faible, 0gr,10 à 0gr,15 toutes les deux heures sous forme pilulaire (*Rev. médicale*, t. III, p. 493, 1827). Ce moyen cependant n'est très probablement pas si héroïque que le croyait son auteur, puisqu'il est à peu près tombé en désuétude aujourd'hui. Il est juste de dire que du temps de Porta, on ne connaissait point certains antihémorrhagiques actuels beaucoup plus puissants.

Cazin père, également (*Plantes médicales indigènes*, 3e éd., p. 287), a vu la poudre d'écorce de chêne et la poudre d'écorce de glands de chêne administrée à la dose de 2 à 4 grammes dans les vingt-quatre heures dans un verre de vin réussir à métriser des métrorrhagies qui avaient résisté au ratanhia, à la grande consoude et à d'autres moyens.

Il va sans dire que lorsque l'application topique est possible, il est de toute nécessité d'y recourir en même temps. Cette manière de faire est même certainement plus efficace que l'administration interne. Nous avons vu, en effet, que la question de l'absorption intestinale du tannin, à l'état de tannin, n'est pas vidée, pas plus que son action sur les vaisseaux et le liquide sanguin (Voyez plus haut).

Quoi qu'il en soit, disons que les injections d'une décoction d'écorce de chêne (60 grammes pour 100 d'eau) ont réussi entre les mains de Lordat à arrêter trois cas de métrorrhagies qui avaient résisté à l'ergot de seigle, aux affusions froides et à la compression de l'aorte (*Gaz. méd. de Toulouse*, p. 303, 1852). Il est également évident que dans les leucorrhées, les applications directes de la noix de galle et de l'écorce de chêne vaudraient mieux que l'usage interne de ces substances. Alibert avait l'habitude de combiner les deux moyens.

Godart a rapporté en 1778, quinze cas de *tympanite* guéris par l'usage d'une mixture dans laquelle la noix de galle était associée à l'eau de fenouil et au sirop de Fernel. Ce moyen, sans être un « spécifique des vents » comme l'appelle Godart, peut évidemment donner des succès dans les flatuosités intestinales, en sa double qualité de tonique astringent et d'antiputride.

Comme *vermifuge*, la décoction de tan est un remède populaire dans certaines contrées. Cazin père, en l'administrant à la dose de 4 grammes dans une tasse d'eau et après réduction à moitié par l'ébullition, en a retiré les meilleurs succès.

L'écorce de chêne a encore été préconisée à l'intérieur comme *antiputride*. C'est ainsi qu'en se basant vraisemblablement sur le fait observé à l'école vétérinaire de Lyon en 1811 et que nous avons rapporté plus haut, on l'a conseillée à l'intérieur chez les blessés menacés de gangrène humide en même temps qu'on recommandait de recouvrir de tan les parties sphacélées. C'est à ce propos que Trousseau et Pidoux se demandent s'il y aurait avantage à administrer le tan dans les affections typhoïdes ? L'expérience n'a pas été faite, mais à s'en rapporter aux propriétés de l'écorce de chêne, on acquiert vite la conviction que ce serait là un antiseptique bien inférieur et un tonique bien faible lorsque l'on considère le peu d'efficacité du quinquina dans les mêmes conditions.

Les propriétés *fébrifuges* de l'écorce de chêne et des galles sont-elles plus solidement établies? Malgré les affirmations de de Haën, Gallen et Barbier (d'Amiens), ces propriétés sont tout au moins équivoques. Barbier cite bien le fait que les ouvriers d'un moulin à tan, situé dans un des faubourgs d'Amiens, n'avaient jamais de fièvres intermittentes quand les autres habitants de ces quartiers humides en étaient fréquemment frappés, mais on a vu dans d'autres pays les ouvriers des moulins à tan n'être pas épargnés par la fièvre d'accès.

On sait qu'au moment du blocus continental l'écorce de chêne reprit faveur en qualité de fébrifuge et d'antiputride (dans la pourriture d'hôpital). Associée à la gentiane et à la camomille romaine, elle donna ce que l'on a appelé le *quinquina français*. Eh bien, d'après Cazin, ce mélange, recommandé par Alphonse Leroy, aurait été employé avec un certain succès par le professeur Fouquier, à une époque où la malaria régnait aux environs de Paris. Il était administré aux doses de 8 à 16 grammes dans du vin ou en pilules. Le mélange de camomille et de tan est encore un remède fébrifuge populaire dans de nombreuses contrées de l'Europe. Il en est de même de l'infusion des glands de chêne torréfiés.

Sans vouloir mettre en doute les résultats qui ont été rapportés par Cullen, Barbier et Fouquier entre autres, nous devons dire cependant que l'écorce de chêne, la noix de galle, les glands de chêne ou le tannin sont de bien médiocres antipériodiques en face du quinquina. Celui-ci donc leur sera toujours préféré avec raison.

Ajouterons-nous qu'on a prétendu que les ouvriers des fabriques de tan, que les tanneurs, étaient préservés de la phthisie pulmonaire, du choléra et de la peste? Nasse (de Bonn), entre autres, avait défendu cette idée avec la conviction de l'enthousiaste, pour la phthisie, mais cette affirmation est tombée avec une juste critique et une rigoureuse statistique que Beaugrand a établies (*Annal. d'hyg. et de méd. lég.*, 2e édit., t. XVIII, p. 241, 1862). Nasse est d'ailleurs revenu lui-même sur son opinion après avoir soumis aux émanations tanniques les malades de son service.

Quant à ce qui a trait à son *usage externe*, nous serons bref. Rappelons que lors du blocus continental, l'écorce de chêne finement pulvérisée ou sa décoction furent souvent employées contre les *plaies gangreneuses*, la *pourriture d'hôpital* si fréquente pendant les guerres du premier empire. La poudre de tan, outre qu'elle est astringente, désinfectante, isolante, est également absorbante. Il est bien évident dès lors qu'elle peut être fort utile dans les plaies gangrenées aussi bien que la poudre de quinquina ou la tourbe, que l'on a préconisée dernièrement. C'est un moyen thérapeutique à ne pas oublier.

La décoction de l'écorce de chêne (30 grammes pour 750 d'eau) a été fréquemment utilisée en gargarismes. Swédiaur l'administrait en injections dans la *gonorrhée*. Howison associait l'alun à cette décoction pour combattre l'*épistaxis* (écorce de chêne, 15 grammes, alun,

2 grammes, eau 1500; réduire à 1000 grammes).

On connaît le traitement externe de la vaginite de Fournier qui consiste à bourrer le vagin de poudre de tan (Voyez MONTAGARD, Thèse de Paris, 1877).

La décoction vineuse de tan, sa décoction aqueuse mêlée au camphre, au charbon, animée par l'alcool, etc., a été préconisée en applications topiques dans les *engorgements articulaires*, dans les *gonflements scorbutiques*. Manoury a même été jusqu'à la recommander dans l'hydrocèle (*Journ. analyt. de méd. et des sc. access.*, mars 1828, p. 461). Son efficacité, soit seule, soit unie à l'alun, est du domaine vulgaire en lotions dans les *engelures*.

Des applications analogues auraient été capables d'amener la réduction de hernies étranglées, avec un succès merveilleux, dit l'Anglais Lizars. C'est en effet du merveilleux et comme tel doit être abandonné dans ce monde.

Les bains de tan ont également joui d'une grande réputation dans les engorgements et ulcères scrofuleux, dans l'anasarque cachectique. Hufeland les a préconisés contre le purpura!

Disons, enfin, que les débardeurs saupoudrent l'intérieur de leurs chaussures avec du tan pour empêcher l'accroissement d'une maladie de la peau des pieds (ramollissement du derme des orteils, du talon, etc., avec gerçures) qu'ils appellent *grenouille*, et finissons par rappeler les propriétés de la noix de galle comme antidotes dans les empoisonnements par l'arsenic, l'antimoine, l'ipéca, l'émétine, l'opium, les alcaloïdes végétaux. L'écorce de chêne peut être donnée dans les mêmes conditions si l'on n'avait point de noix de galle à sa disposition, et même la décoction de feuilles de chêne (Mathiole, Mercurialis) si l'écorce faisait défaut.

Doses : 60 à 120 grammes d'une infusion dans l'eau bouillante 100°, noix de galle ou écorce de chêne 30 à 60 grammes.

En somme, la noix de galle, l'écorce de chêne, après avoir été vantées outre mesure et appliquées dans une foule de maux où elles n'en pouvaient mais, sont tombées aujourd'hui dans un discrédit immérité. Ce sont là des agents thérapeutiques qui journellement, peuvent rendre de grands services dans la médecine des pauvres, à la campagne, et le praticien aurait tort de les condamner à tout jamais. Elles ont des propriétés curatives incontestables, c'est à lui à savoir les discerner et à ne pas leur demander ce qu'elles ne peuvent donner.

POMMADE DE CULLEN CONTRE LES HÉMORRHOÏDES

Axonge	8 grammes.
Poudre de noix de galle	1 —

On pourrait y ajouter : opium 2 grammes, camphre 2 grammes et remplacer la poudre de noix de galle par l'extrait aqueux, l'onguent serait plus doux et calmant.

INJECTION DE GIBERT CONTRE LA LEUCORRHÉE ET LA BLENNORRHÉE

Eau	16 grammes.
Noix de galle en poudre	4 —

Faites bouillir jusqu'à réduction à 18 grammes, passez et ajoutez :

Alcool rectifié	9 grammes.
Eau de Cologne	1 —

Étendre de 6 à 10 fois son poids d'eau pour les injections vaginales ou uréthrales.

GALLIQUE. Voy. GALLES.

GALLIUM. Nouveau métal découvert en 1875 par Lecoq de Boisbaudran dans le minerai de zinc (blende) des Pyrénées. C'est un métal dur, cassant et cristallin, difficile à laminer, de couleur gris bleu quand il est solide, blanc d'argent quand il est liquide. Il fond à 30°,15 et jouit de la singulière propriété de rester facilement surfusé pendant des mois entiers. Sa densité est de 5,96, son poids atomique de 69,86. Au point de vue de l'atomicité il se range à côté du fer, car son oxyde s'écrit Ga^2O^3 et son perchlorure Ga^2Cl^6 comme les oxydes et perchlorures ferriques.

Jusqu'à présent les sels de gallium n'ont pas encore été essayés au point de vue thérapeutique.

GALMIER (SAINT-) (France, département de la Loire, arrondissement de Montbrison). — L'eau de Saint-Galmier est universellement connue : toutes les grandes villes de l'Europe en consomment des quantités considérables et on la trouve en vente jusque dans nos moindres villages; son usage est devenu populaire en France. Elle doit cette vogue sans pareille à son prix peu élevé tout autant qu'à ses qualités constitutives ; ces qualités placent précisément cette eau acidule, très gazeuse et d'un goût agréable, au premier rang des meilleures eaux de table.

L'exploitation des sources de Saint-Galmier (sources *Badoit* et *Grande source Noël* principalement) donne lieu à un mouvement commercial d'exportation des plus importants; comme station thermale, cette localité n'est guère fréquentée que par un petit nombre de buveurs appartenant presque tous à la région.

La petite ville de Saint-Galmier (3000 habitants) située à 20 kilomètres de Montbrison sur la ligne du chemin de fer de Roanne à Saint-Étienne, est bâtie en amphithéâtre sur les flancs d'une colline au bas de laquelle coule, à 400 mètres au-dessus du niveau de la mer, la rivière de la Coize ; bien que les matinées et les soirées y soient humides et assez froides pendant l'été et l'automne, le climat de montagnes de cette région est assez doux.

Sources. — Les eaux de Saint-Galmier qui sont expédiées aujourd'hui dans le monde entier, étaient connues à l'époque gallo-romaine ; si les nombreuses médailles et monnaies qu'on a trouvées dans ce bourg en sont une preuve incontestable, c'est à tort du moins que certains auteurs ont prétendu voir dans ces eaux les *Aquæ segestæ* (Voy. *La Ferrières*).

Les principales sources de Saint-Galmier sont dans l'ordre chronologique la *source Fonfort*, la *source André*, la *source Badoit*, et la *grande source Noël*.

Ces fontaines *froides* jaillissent à la température de 8° C. de la même nappe souterraine; leur eau d'une limpidité parfaite est sans odeur, d'une saveur piquante et fraîche, des plus agréables au goût; très chargée en gaz acide carbonique, elle n'altère aucunement la couleur du vin et des autres liquides avec lesquels on la mêle.

A. *Source Fonfort*. — La source Fonfort, connue dans tous les temps, est la propriété de la ville; captée dans un puits, elle émerge comme les autres fontaines du terrain granitique et débite 28 810 litres en vingt-quatre heures; son eau d'une pureté admirable a une

densité à peine supérieure à celle de l'eau ordinaire; traversée sans cesse par des bulles gazeuses, elle ne possède d'autre odeur que celle du gaz acide carbonique qu'elle renferme en excès. Cette source est l'origine de la réputation de Saint-Galmier; elle renferme, d'après l'analyse d'Ossian Henry (1849) les principes élémentaires suivants :

Eau = 1000 grammes.

Bicarbonate de chaux / — de magnésie	1.037
— de soude	0.238
— de potasse	»
— de strontiane	0.007
— de fer / — de manganèse	0.000
Sulfate de chaux	0.100
— de soude	0.079
Azotate alcalin	»
— de magnésie	0.060
Chlorure de sodium	0.216
— de magnésium	»
— de calcium	»
Silice et alumine	0.036
Phosphate soluble	traces
Oxyde de fer	»
Matière organique	0.024
	1.886
Gaz air riche en oxygène	inapprécié.
— acide carbonique libre	1 vol. 20

B. *Sources André et Badoit.* — Ces deux fontaines captées l'une en 1843 et l'autre en 1845, émergent dans des puits artésiens; leurs eaux, un peu plus minéralisées que l'eau de la source Fonfort, diffèrent à peine de celle-ci par leurs caractères physiques et chimiques. La *source André* et la *source Badoit* débitent l'une 240 hectolitres et la seconde 250 hectolitres en vingt-quatre heures.

Voici, d'après O. Henry, leur composition élémentaire par 1000 grammes d'eau.

	SOURCE ANDRÉ	SOURCE BADOIT
Bicarbonate de chaux	0.9343	1.0200
— de magnésie	»	0.4200
— de soude	0.3450	0.5600
— de potasse	0.0100	0.0200
— de strontiane	inapp.	indiqué
— de fer / — de manganèse	»	»
Sulfate de chaux / — de soude	0.3100	0.2000
Azotate alcalin	0.0620	0.0550
— de magnésie	»	»
Chlorure de sodium	0.4300	0.4800
— de magnésium	»	
— de calcium	»	
Silice et alumine	0.0200	0.1340
Phosphate soluble	»	»
Oxyde de fer / Matière organique	indices	indices
		2.8890
Gaz air riche en oxygène	inapp.	1/4 vol.
— acide carbonique libre	1 vol. 50	1.20 vol.

C. La *source Noël* est la plus nouvelle fontaine de Saint-Galmier, elle a été découverte il y a seulement une dizaine d'années; captée avec les plus grands soins dans un puits de 32 mètres de profondeur, elle émerge à 100 mètres de la source Badoit et donne douze millions de litres d'eau par an. La source Noël a la même origine que les cinq autres fontaines de Saint-Galmier; elle ne diffère de celles-ci sous le rapport physique et chimique que par sa plus grande richesse en acide carbonique (3gr,62 de gaz acide carbonique dissous ou combiné, soit deux litres de gaz par litre d'eau). Puisée au griffon de la source, son eau très pétillante est lactescente par suite du grand dégagement d'acide carbonique qui se fait à travers sa masse sous forme d'une infinité de petites perles brillantes; après un repos de quelques secondes seulement dans les verres, elle devient d'une transparence et d'une limpidité parfaites; d'une saveur plus fraîche et plus piquante que celle des sources voisines, son poids spécifique est de 1,0220. Son analyse a été faite par le professeur Clouet (de l'École de médecine de Rouen) qui lui a trouvé la composition élémentaire suivante :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Bicarbonate de soude	0.300
— de chaux	0.670
— de magnésie	0.365
Sulfate de soude	0.120
— de chaux	0.071
Chlorure de sodium	0.036
Fer, manganèse, strontiane	traces
Silice	0.030
	1.622

	Cent. cubes.
Gaz air riche en oxygène	inapprécié.
— acide carbonique libre	1500
	1500

Action physiologique et thérapeutique. — L'eau minérale froide des sources de Saint-Galmier est exclusivement employée en boisson; très gazeuse et minéralisée presque uniquement par le carbonate de chaux, elle l'emporte sur la plupart des eaux de table les plus célèbres, parce que celles-ci contiennent des principes actifs qui n'en rendent pas l'usage indifférent. Cette eau pétillante et d'un goût agréable peut être bue à haute dose; à peine plus diurétique que l'eau ordinaire, elle stimule les organes digestifs, éveille l'appétit et facilite les digestions. Elle fortifie les digestions qui sont languissantes, dit le Dr E. Pétrequin; elle corrige et améliore celles qui sont maladives.

L'eau de Saint-Galmier, d'après le Dr Ladevèze et quelques autres médecins, donnerait d'heureux résultats dans certaines maladies cutanées, dans certaines manifestations rhumatismales, ainsi que dans l'anémie et la chlorose parfaitement confirmées. Il est assez difficile d'accorder à cette eau *hygiénique* et non *médicinale* une pareille action curative sur ces états pathologiques. Elle agirait encore très utilement contre la gravelle urique ou phosphatique; mais si les gravelles urique ou phosphatique sont modifiées utilement à Saint-Galmier, elles le sont, comme l'écrit Rotureau, plus peut-être par la quantité que par la qualité de l'eau qui a été ingérée.

Si l'on conteste avec raison la valeur curative des eaux de Saint-Galmier dans tous ces divers états pathologiques, on ne saurait leur refuser du moins une réelle efficacité dans le traitement des dyspepsies. L'action des eaux bicarbonatées calciques ou mixtes (Casteldon, Saint-Galmier, Condillac, etc.) est plus superficielle que celle des eaux bicarbonatées sodiques et doit s'adresser

surtout aux symptômes dyspeptiques eux-mêmes. Ces eaux employées à distance à titre d'eaux digestives, paraissent agir spécialement par leur acide carbonique (Durand-Fardel). C'est donc l'eau des sources de Saint-Galmier les plus riches en acide carbonique qui doit être conseillée de préférence aux dyspeptiques.

La *durée de la cure* de Saint-Galmier est indéterminée ; les buveurs qui viennent boire l'eau des sources n'ont d'autre règle que leur caprice ou le plaisir qu'ils trouvent à prendre cette eau naturelle, limpide, pétillante, et des plus agréables au goût.

L'eau de Saint-Galmier se conserve indéfiniment en bouteilles, elle s'exporte en quantité extrêmement considérable. Ainsi, d'après nos renseignements très précis, l'exportation de l'eau des sources *Badoit, André* et *Noël* s'élève ensemble à plus de 20 millions de bouteilles par an.

L'eau de Fonfort (source de la Ville) est exclusivement réservée à la consommation des habitants de Saint-Galmier.

GALVANISATION. Voy. ÉLECTRICITÉ.

GALVANISME. Voy. ÉLECTRICITÉ.

GALVANO-CAUSTIQUE. Voy. ÉLECTRICITÉ.

GALVANOPUNCTURE. Voy. ÉLECTRICITÉ.

GAMARDE (Eau minérale de). — Voir à l'article DAX, la partie consacrée aux sources des environs de cette ville.

GANDESA (Espagne, province de Tarragone). — La source de Gandesa, connue de temps immémorial est très abondante, ses eaux sont *thermales* et *sulfureuses*.

GAMBIR. Le Gambir est un cachou particulier que l'on obtient en faisant bouillir les feuilles et les jeunes bourgeons d'une plante appartenant à la famille des Rubiacées et à la tribu des Nauclées, l'*Uncaria gambier* Roxb., *Nauclea gambir* Hunter.

C'est une plante à tige grimpante, à branches arrondies, glabres. Les feuilles sont opposées, ovales, lancéolées, aiguës, brièvement pétiolées, glabres, mais velues dans l'aisselle des nervures, longues de 9 centimètres et larges de 5 centimètres. Entre les pétioles se trouvent des stipules ovales, obtuses, glabres en dessus, un peu pubescentes en dessous.

Les pédoncules floraux sont axillaires, opposés, bractéolés vers leur milieu. Les plus inférieurs sont stériles et finissent par se convertir en aiguillons.

Les fleurs forment des cymes capitées. Le réceptacle est convexe. Elles sont vertes et roses.

Le calice est gamosépale, à cinq divisions oblongues, obtuses, glabres au dedans, soyeuses au dehors et à préfloraison valvaire indupliquée.

La corolle gamopétale est campaniforme, à tube filiforme, à limbe divisé en cinq lobes obtus et villeux.

Les étamines au nombre de cinq, alternipétales, ont des filets courts connés en tube, à anthères basifixes, ovales, oblongues, biloculaires, introrses.

L'ovaire, surmonté d'un style cylindrique à stigmate simple, est biloculaire et renferme dans chaque loge un grand nombre d'ovules anatropes insérés dans l'angle interne.

Le fruit est une capsule stipitée, accompagnée par le calice, lisse ou à cinq côtes carénées, biloculaire, septicide. Les graines sont nombreuses, arrondies et munies de chaque côté d'une membrane linéaire. L'embryon occupe le milieu d'un albumen charnu.

L'Uncaria gambir est originaire des îles et de l'archipel Indien. Sa culture s'est du reste beaucoup étendue.

Pour obtenir le gambir on laisse croître les plantes jusqu'à 8 ou 9 pieds de hauteur et on récolte les feuilles trois ou quatre fois par an. On les jette dans l'eau ainsi que les jeunes bourgeons et on fait bouillir pendant une heure environ. On presse à la main et on évapore la décoction en consistance de sirop épais.

On place ensuite la masse dans des boîtes carrées peu profondes et lorsqu'elle est suffisamment durcie on la découpe en cubes que l'on fait sécher au soleil.

Soixante-dix à quatre-vingts mille arbustes peuvent donner 25 à 30 kilogrammes de gambir.

Cette substance est particulièrement importée de Singapoore sous le nom malais de gambir ou de cachou pâle.

Elle se présente dans le commerce sous forme de cubes d'un pouce de côté, d'aspect terreux, de couleur brun clair, agglutinés ou en masses compactes. Intérieurement ces cubes sont colorés en jaune cannelle, inodores, de saveur un peu amère et astringente, secs, poreux et friables. Ils fondent entièrement dans la bouche. Ce gambir est partiellement soluble dans l'eau froide. En le faisant bouillir dans l'eau, il s'y dissout complètement et donne une décoction qui, lorsqu'elle est chaude, est d'une couleur brun rougeâtre claire, mais qui en refroidissant se trouble et laisse déposer de la catéchine. Refroidie, cette solution n'est pas colorée en bleu par l'iode. Quant on examine le gambir au microscope on le trouve composé en grande partie de myriades de petits cristaux de catéchine, entremêlés de tissu muqueux.

Le gambir consiste essentiellement en acide tannique et en catéchine qui s'y trouvent dans la proportion de 36 à 40 p. 100. L'acide tannique est aisément soluble dans l'eau, l'alcool, et très peu dans l'éther. Il donne une couleur verte avec les sels de fer.

La catéchine est, quand elle est pure, une poudre en aiguilles fines, incolores, peu soluble dans l'eau froide, beaucoup plus dans l'eau bouillante. L'éther et surtout l'alcool sont ses meilleurs dissolvants. Elle donne une couleur verte avec les sels de fer, mais ne forme pas de précipité avec la solution de gélatine.

La matière colorante jaune est la *quercitine*.

Les cendres (2 à 2,5 p. 100) consistent surtout en carbonates de calcium et de magnésium.

Le gambir possède les propriétés astringentes des autres cachous. Il paraît plus actif que le kino. Il peu être employé à la dose de $0^{gr},50$ à 2 grammes sous forme d'infusion, de poudre ou de teinture. Il est surtout employé dans le tannage des cuirs et la teinture.

GARANCE. La Garance, *Rubia tinctorum*, L., appartient à la famille des Rubiacées, à la tribu des Rubiées. Ce sont des plantes indigènes, herbacées, dont les feuilles forment des verticilles avec les stipules. Les fleurs sont petites, asépales, à corolle valvaire, à loges uni-ovulées. Ovule ascendant, à micropyle extérieur et inférieur. Fruit dicoque sec ou charnu. Graine à albumen corné, à embryon courbe, radicule infère.

La *garance* croît en Orient et dans le midi de l'Europe. On la cultive en Alsace, dans les environs d'Avignon, en Hollande, etc. C'est une plante herbacée vivace, à souche épaisse et à racines adventives dont on peut augmenter le nombre, dans les cultures, par le buttage. Les rameaux aériens sont herbacés, tétragones, rèches, et portent des feuilles opposées, disposées en verticilles avec les stipules foliacées membraneuses, longuement ovales, acuminées au sommet, rétrécies à la base qui est presque sessile. La nervure médiane fait saillie à la face inférieure.

Les fleurs hermaphrodites, petites, d'un vert jaunâtre ou blanchâtre sont réunies en cymes axillaires et terminales. Leur pédicelle est articulé. Le réceptacle a la forme d'une poche profonde, presque globuleuse, un peu comprimée sur le côté. Ces fleurs n'ont qu'un seul périanthe, car le petit rebord qu'on aperçoit autour de la base de la corolle et qu'on regardait comme un calice *entier*, n'est que le bord de l'orifice réceptaculaire.

La corolle, insérée sur les bords du réceptacle, est gamopétale, régulière, à tube court et large, à limbe profondément partagé en cinq lobes valvaires.

Les étamines, au nombre de cinq, sont insérées sur le tube corollaire. L'anthère est biloculaire introrse, déhiscente par deux fentes longitudinales.

L'ovaire, qui est infère et inclus dans la poche réceptaculaire, est surmonté d'un disque épigyne, enserrant en partie un style droit à deux branches stigmatifères, formant chacune en se renflant une sorte de petite tête. Cet ovaire est biloculaire, et chaque loge renferme un ovule inséré vers la base de son angle interne, ascendant, presque dressé, anatrope, à micropyle dirigé en bas et en dehors. Le fruit est didyme, charnu, à péricarpe peu épais, renfermant deux graines convexes au dehors, concaves au dedans. Le hile est relié au péricarpe par un funicule épais et court, occupant la concavité. L'albumen de la graine est corné et entoure un embryon arqué à radicule conique, infère et à cotylédons foliacés, dirigés en haut. (H. Baillon, *Hist. des plantes*, p. 257 et suiv.)

Le nom de *rubia*, rougeâtre, a été donné à cette plante ainsi qu'au genre qu'elle caractérise, par allusion aux propriétés tinctoriales que possède la racine et que l'on retrouve du reste dans un certain nombre de garances exotiques ou indigènes, entre autres chez R. *peregrina* indigène. C'est surtout en Europe que la garance a été cultivée industriellement, mais les couleurs retirées du goudron de houille ont porté un coup funeste à cette culture.

Cette racine est de la grosseur d'une plume d'oie. Son épiderme est rougeâtre et recouvre une écorce d'un rouge brun foncé. Le méditullium ligneux est d'un rouge plus pâle et jaunâtre. Sa saveur est styptique et amère. Dans les cellules de la racine fraîche on trouve, outre le liquide jaunâtre dont nous avons parlé, des cristaux d'oxalate de chaux, mais on n'y rencontre pas d'amidon.

La racine est la seule partie employée. On la récolte au bout de deux ou trois ans, puis après l'avoir débarrassée de ses radicelles on la fait sécher à l'air ou à l'étuve, on la coupe ensuite en morceaux et on en sépare l'épiderme et la terre à l'aide de meules. C'est également sous la meule qu'on la réduit en poudre que l'on fait passer ensuite au tamis pour l'obtenir en poudre plus ou moins fine suivant le numéro du tamis. On emploie généralement les numéros 50, 60 et 70. Cette poudre est mise en barils où elle peut se conserver pendant plusieurs années.

100 parties de racine séchée à l'air donnent de 80 à 83 de poudre.

Une coupe mince de racine fraîche ne laisse distinguer au microscope aucune trace de matière colorante. Les cellules sont remplies d'un liquide jaune dont la couleur est d'autant plus foncée que la plante est plus âgée. Au contact de l'air ce liquide se convertit en une matière rouge insoluble.

Composition chimique. — La racine de garance renferme de 78 à 80 p. 100 d'eau.

D'après D. Kœchlin, 100 parties de racine sèche donnent :

1°	Parties solubles dans l'eau froide	55.0
2°	— — dans l'eau chaude	3.0
3°	— — dans l'alcool	1.5
4°	— insolubles dans l'eau et l'eau et l'alcool.	38 0

Les principes solubles dans l'eau froide sont : glucose, saccharose, gommes, mucilages, albumine, une matière azotée jouant le rôle de ferment, l'*érythrozyme*, de la chlorogénine ou acide rubichlorique, glucoside se dédoublant en glucose et en une substance vert foncé, insoluble par l'ébullition en présence des acides dilués, des tartrates, malates et citrates alcalins, des matières extractives, des glucosides colorants et des sels alcalins à acides minéraux.

Les principes solubles dans l'eau bouillante et dans l'alcool sont surtout des résines et des matières colorantes.

La partie insoluble se compose de 19 à 23 p. 100 de cellulose, 2 à 3 p. 100 de pectose, 5 p. 100 d'acide pectique libre, 1 à 2,5 d'acide pectique combiné à la chaux.

100 parties de garance incinérées donnent de 7 à 10 de cendres dont la composition et la proportion varient suivant la nature du sol sur lequel a été obtenue la plante. Les substances minérales sont : carbonates, chlorures, sulfates de potasse et de soude, silice, phosphate de chaux, alumine, carbonate de chaux.

Les pigments colorants solubles dans l'eau qui existent dans la racine fraîche et qui se modifient dès qu'ils ont le contact de l'air, et surtout dans la racine desséchée, sont des glucosides parmi lesquels il faut citer le *Rubian* de Schunck, masse amorphe, jaune, foncée qui se dédouble en glucose et en alizarine, purpurine etc, l'acide *ruberythrique* de Rochleder, substance cristalline jaune qui donne également un glucose et l'alizarine, ainsi qu'un certain nombre de glucosides analogues trouvés par Kopp dans la garance d'Alsace.

Les matières colorantes qui proviennent au dédoublement de ces glucosides sont : l'*alizarine* $C^{14}H^8O^4$, la *purpurine* ou oxyalizarine $C^{14}H^8O^5$, l'*hydrate de purpurine* (orangée) $C^{14}H^{10}O^6$, la *pseudopurpurine* $C^{14}H^8O^6$ (rouge), la *xanthopurpurine* jaune, et isomère de l'alizarine (Schutzenberger, *Dict. de Wurtz*).

On conçoit que nous ne puissions entrer ici dans une description des procédés opératoires propres à obtenir chacune de ces matières colorantes qui, comme on le sait, communiquent aux tissus, en présence des mordants, des nuances rouges, roses ou rouge teintées de bleu en franc, noir, violet, lilas et puce. Les matières colorantes de la garance passent facilement dans l'économie car les personnes ou les animaux qui prennent de la garance pendant quelque temps ont les os colorés

en rouge, et cette teinte se communique même au lait de la vache nourrie avec cette plante.

Un grand nombre d'autres Rubiacées renferment dans leur racine une matière colorante rouge également propre à la teinture, entre autres, *Rubiacordata* ou *minjesta* de l'Inde qui donne le *munjeath* ou garance du Bengale, le *R. angustissima*, au Chili les *R. relbum* et *chilensis*, aux Antilles les *R. Guadalupensis* et *hypocarpia*.

Pharmacologie. — La racine de garance s'emploie sous forme de poudre à la dose de 2 à 4 grammes en décoction (20 parties pour 1000 grammes).

Action physiologique. — La garance qui, à part ses propriétés astringentes, jouit de propriétés physiologiques à peu près insignifiantes, a cependant une certaine célébrité en physiologie, grâce à son pouvoir de colorer en rouge les os des animaux auxquels on la donne avec les aliments. Cet effet a été mis à contribution par les physiologistes pour l'étude de l'accroissement des os.

La propriété particulière que possède la garance de colorer les os en rouge a été observée pour la première fois par Antoine Mizaud (*Centur. memorabilium seu arcanorum omnis generis*, p. 161, Paris 1572); puis par Belchier (de Londres) dans un dîner dans lequel on lui servit du porc frais qui avait pris de la garance dans sa nourriture et dont les os étaient rouges (*Philosoph. Trans.*, t. XXXIV, 1736).

Rutherford (*Disp. med. inaugur. de dentium formatione et structura*, Edinburgh, 1798) attribua cette action élective de la garance pour le tissu osseux à une affinité chimique entre cette substance tinctoriale et la substance terreuse des os. Il n'est en effet pas douteux que le phosphate de chaux et le carbonate calcaire n'en soient les véhicules, puisque les cartilages restent étrangers à la coloration, et que d'autre part le tissu conjonctif qui lui aussi se réduit par la coction ou les acides en gélatine (comme la substance organique des os) ne se colore pas non plus.

Cette propriété de la garance amena Duhamel, en 1743, à formuler la vraie théorie de l'ostéogénie suivant l'épaisseur (Duhamel, *Sur une racine qui a la faculté de teindre en rouge les os des animaux vivants*, in *Mém. de l'Acad. des sciences*, 1739, et *Mémoires sur les os* (*Ibid.*), 1741-1743). Duhamel mêlait pendant quelque temps de la garance aux aliments d'un jeune porc ou d'un jeune pigeon, puis, cessait brusquement ce régime pendant un temps à peu près égal, et recommençait ensuite à donner de la garance. Lorsque après cela, il sacrifiait l'animal, il voyait sur la section de ses os des zones alternativement rouges et blanches. Les os se développaient donc en épaisseur par la déposition sous le périoste de couches concentriques qui, peu à peu se rapprochent du canal médullaire et disparaissent. Duhamel se trompa cependant et ne comprit pas exactement comment se faisait le grossissement des os.

Les expériences de Hunter, celle de Flourens ne firent que confirmer les résultats obtenus par Duhamel (Flourens, *Rech. sur le développement des os et des dents*, Paris, 1842 et *Théorie expér. de la formation des os*, Paris, 1847). Les expériences de Brullé et Hugueny sur des animaux adultes, et celles plus récentes de Ollier portant à admettre que l'os s'accroît aussi d'une très minime façon par une sorte d'expansion interstitielle comme le supposaient Duhamel et Havers, ne peuvent venir contredire la théorie de l'accroissement des os au moyen de couches concentriques développées sous le périoste (Brullé et Hugueny, *Expér. sur le développement des os dans les mammifères et les oiseaux*, in *Annales des sciences naturelles, Zoologie*, 1845, p. 383; Ollier, *Arch. de physiologie*, 1873).

C'est encore la coloration avec la garance qui permit d'élucider l'*accroissement des os en longueur*. Duhamel le premier encore émit l'idée que les os s'accroissaient en longueur par l'apposition de couches nouvelles. Pour le démontrer, dans les os d'un jeune animal il perça plusieurs trous faits dans ses os à des distances nettement mesurées. L'animal sacrifié après avoir grandi, présente les trous faits dans ses os et à distances égales à celles qui existaient primitivement malgré l'allongement des os.

Flourens répéta cette expérience, mais au lieu de faire des trous dans les os des membres à l'exemple de Duhamel, il se borna à enfoncer des clous d'argent dans la diaphyse. Sa conclusion fut identique à celle de Duhamel. Ces résultats qui paraissent inattaquables le furent cependant par Volf et Volkmann en Allemagne. Aussi pour juger du différent, Vulpian et Philipeaux entreprirent-ils de répéter, en les variant, les expériences de Duhamel avec la garance.

Ils mirent de jeunes porcs au régime de la garance, comme l'avait fait Duhamel, pour démontrer l'accroissement en épaisseur par couches concentriques; s'ils tuaient ensuite ces animaux après avoir longtemps suspendu ce régime, chacun des os longs présentait au milieu de la diaphyse une partie colorée correspondant exactement aux dimensions qu'avait l'os à l'époque où la matière colorante avait été mélangée aux aliments. Par contre, les extrémités étaient incolores. L'os s'accroît donc en longueur par apposition de couches nouvelles, et non par un accroissement interstitiel du tissu osseux primitif.

En réalité, le cartilage est envahi par les vaisseaux sanguins accompagnés des éléments du tissu conjonctif et des ostéoblastes, par conséquent aussi par les sels terreux que le sang apporte avec lui. Ainsi l'os se substitue au cartilage.

On voit à quelles intéressantes expériences de physiologie a donné lieu la propriété colorante de la garance en ce qui touche l'accroissement des os. Mais ce n'est pas tout.

Flourens ayant soumis des femelles pleines au régime de la garance, put trouver, lorsqu'il les sacrifia, les os des jeunes teints en rouge. Ce qui est une manière de prouver que le sang de la mère communique, par le phénomène de l'osmose, avec le sang du fœtus inclus dans la matrice.

Notons enfin, que la matière colorante de la garance, comme celle de l'indigo, de la rhubarbe, du séné, passent dans les urines qu'elle colorent en rouge. Il est bon d'être prévenu de cette particularité pour n'être pas déconcerté le cas échéant.

D'après Flourens, nous terminons par là l'action physiologique de la garance, la garance d'Alsace tient les os d'un rouge plus foncé que la garance d'Avignon et que l'alizarine pure (une des matières colorantes de la garance).

Emploi médical. — Hippocrate, Galien, Dioscoride, Pline, tous les anciens, attribuaient à la garance des propriétés merveilleuses. Ils la prescrivaient dans les cachexies, la coxalgie, les flueurs blanches, les dartres, la rétention d'urine, la dysenterie, l'épilepsie, la sciatique, etc., en un mot à tort et à travers. Les mo-

dernes voyant la garance pénétrer jusque dans les profondeurs de l'organisme et jusqu'au sein des os, en conclurent un peu superficiellement qu'elle pourrait avoir quelque vertu dans les affections osseuses, le ramollissement des os, le rachitisme, le défaut de solidité du cal des fractures. Gilibert attribue des propriétés curatives à la racine de garance dans le rachitisme, la chlorose, la jaunisse, la toux chronique, les dartres.

Sydenham et F. Hoffmann lui reconnaissaient des avantages dans la cure de l'ictère; Home la prescrivait dans l'aménorrhée, d'autres dans l'hydropisie, l'ischurie, les calculs de la vessie, l'hypochondrie! Boerhaave appliquait sur les jointures des goutteux des compresses imprégnées de garance. Raspail la conseillait dans les affections des os de nature scrofuleuse. Pas n'est besoin de dire que ce sont là des applications purement empiriques et qui n'ont aucune valeur au point de vue thérapeutique.

Il est très probable, comme le dit Gubler (*Leçons de thérap.*, p. 1-2 et 274, Paris, 1877), que les propriétés attribuées à la garance, cette substance ne les doit qu'à sa couleur rouge, en vertu de l'absurde *doctrine des signatures* qui veut qu'à côté du mal la nature ait mis le remède toujours reconnaissable aux caractères extérieurs. Ainsi les taches blanches des feuilles de la pulmonaire ressemblant à des tubercules, désignaient cette plante comme le remède de la tuberculose; la couleur jaune rouge de la carotte et de la garance indiquait naturellement le pouvoir de ces racines dans la jaunisse; la corne de cerf ne doit aussi vraisemblablement sa réputation d'aphrodisiaque qu'à la « généreuse ardeur de cet animal pendant l'époque des amours ».

Ces erreurs dépendaient de cette monstruosité de l'esprit humain qui faisait admettre que les remèdes agissent non par leurs propriétés physiologiques, mais une vertu occulte et mystérieuse qui chasse du corps cet être malfaisant qu'on appelle maladie. Il n'y avait pas alors des lésions anatomo-pathologiques, ni de troubles des humeurs, il n'y avait même pas de malades, il n'y avait que des *possédés*. Les doctrines qui admettaient l'indépendance de la matière et de la force, du corps et de « l'âme » engendraient ce déplorable autologisme qui s'est perpétué ou réfugié de nos jours dans les remèdes spécifiques. — Mais revenons à la garance.

Bazin a vu échouer la teinture de racine de garance dans la scrofule secondaire, ce qui prouve que ses propriétés antiscrofuleuses ne valent guèrent mieux que ses vertus antiictériques.

Que penser des vétérinaires qui emploient la garance dans la cachexie des animaux domestiques avec gonflement et ramollissement des os, la périostite, les ulcères torpides et profonds? La petite proportion de tannin que renferme la garance peut-elle suffire à expliquer les avantages que l'on a cru en obtenir dans certains cas? Cela est bien peu vraisemblable.

D'après de Rostaing (*Acad. des sciences*, sept. 1875), la poudre de racine de garance aurait la propriété de *momifier* la viande en empêchant ainsi la putréfaction.

Mais la garance est complètement abandonnée dans la médecine humaine.

Il n'en est pas de même dans l'agriculture et l'industrie. Elle fournit un excellent fourrage aux bestiaux, et n'altère nullement le lait auquel elle communique la couleur rouge comme elle la communique à l'urine. Les feuilles et les tiges servent à polir et fourbir les métaux, les vases et ustensiles en étain surtout, auxquels elles donnent un beau brillant. La racine enfin, fournit à l'industrie des principes colorants précieux, l'*alizarine*, qui teint la laine, le coton, la soie, d'un beau rouge qui résiste bien à l'air, à la lumière et au lavage; la *purpurine*, la *fleur de garance*, les *garanceux*, la *garancine*, l'*alizarine commerciale*, les *extraits de garances*, toutes substances colorantes qui servent encore à teindre nombre de tissus, les indiennes, et les laques pour la peinture, mais qui tendent de plus en plus à être remplacées par les couleurs dérivées d'aniline.

GARCINIA. Voy. GOMME-GUTTE.

GARDENIA. Les Gardenias appartiennent à la famille des Rubiacées, et formaient une série à part que, dans son *Histoire des plantes*, H. Baillon a rattachée à la série des *Genipées*, qui renferme 48 genres, et comprend des plantes ligneuses à stipules plus petites que les feuilles, à corolle tordue, valvaire ou imbriquée, à ovules nombreux dans chaque loge. Fruit charnu, souvent polysperme, rarement déhiscent au sommet d'une façon incomplète en se déchirant irrégulièrement. Graine albuminée.

Les *Gardenia* qui appartiennent au genre *Genipe*, sont des arbres ou des arbrisseaux originaires des régions tropicales de l'ancien monde. Trois d'entre eux intéressent la thérapeutique par les produits qu'elles fournissent, le *G. campanulata* et les *G. gummifera* et *lucida*.

G. campanulata, Roxb. Cet arbre qui croît dans les forêts de Chittagong présente un tronc droit, de 15 à 20 pieds de hauteur, divisé en un grand nombre de branches. Des épines courtes, fortes, tranchantes, terminent les petites branches latérales et opposées.

Les feuilles sont opposées, courtement pétiolées, entières, coriaces, rétrécies à la base, lancéolées, lisses, de 2 à 5 pouces de long sur 1 à 2 de large. Les stipules intrapétiolaires sont triangulaires, aiguës.

Les fleurs sont hermaphrodites, régulières, d'un blanc jaunâtre pâle, brièvement pédonculées, généralement solitaires et rassemblées à l'extrémité de petits rameaux courts, rigides, latéraux et épineux. Elles sont odorantes et à cinq divisions.

Le calice gamosépale, régulier, épigyne, est cylindrique.

La corolle est gamopétale, campanulée, à tube long, à limbe divisé en cinq segments, obliquement ovales et tordus.

Les étamines, au nombre de cinq, insérées sur la gorge de la corolle, ont leurs filets libres, courts, et des anthères biloculaires à déhiscence longitudinale.

L'ovaire infère, surmonté d'un disque épigyne, est uniloculaire ou mieux à deux loges incomplètes, renfermant de nombreux ovules insérés sur cinq placentas pariétaux; le style est court, le stigmate à deux divisions et inclus dans le tube de la corolle.

Le fruit est une baie ovale, arrondie, de la taille d'une pomme reinette, lisse, déprimée, et marquée de cinq sillons à la base et au sommet. Il est à une seule loge. La couche externe est épaisse, charnue, jaunâtre, avec des fibres éparses, grêles, dures et longitudinales. La couche interne est mince, ferme, mais non osseuse. Les graines sont petites et plongées dans une pulpe jaune (Lindley, *Flor. méd.*).

Les Gardenia lucida et gummifera ne diffèrent du G. campanulata que par un petit nombre de caractères botaniques peu importants.

Les fruits du G. campanulata sont employés dans l'Inde comme cathartiques et anthelmintiques. Du tronc des G. lucida et gummifera exsude une résine connue dans l'Inde sous le nom de *Dikamali*.

Dans les marchés indiens on la trouve sous forme de masses grossières, d'une couleur vert olive et plus ou moins mélangées d'écorces, de tiges et d'autres impuretés.

Les rameaux de l'arbre, mêlés et agglutinés à la résine, se trouvent également dans les bazars.

D'après Dymock (*Pharm. Journ.*, 16 déc. 1876), le dikamali purifié est transparent et d'une belle couleur jaune d'or. Son odeur est forte, semblable à celle de la valériane, avec un arome camphré. Il se dissout facilement dans l'alcool rectifié, en donnant une solution jaune paille qui, projetée dans l'eau, forme une émulsion colorée en rose délicat. Après trente-six heures, il se dépose une résine opaque de la couleur du soufre précipité, mais insuffisante pour affecter la couleur et l'opacité de l'émulsion.

D'après Flückiger (*Pharm. Journ.*, 20 janvier 1877), le dikamali a une odeur particulière, forte, rappelant celle de la rue et en même temps celle de l'aloès. Son aspect est cristallin, sa couleur jaunâtre et quand il est pulvérisé, il a une couleur jaune franche.

En chauffant doucement le dikamali avec l'alcool à 0,830 on en sépare l'écorce et le bois mélangés. La solution résineuse prend alors une fine couleur jaune, avec une teinte verdâtre bien marquée. Additionnée de perchlorure de fer, elle revêt une couleur brun verdâtre, intense. Avec la soude la coloration tourne au brun.

D'après Stenhouse et Groves (*Chemical Society*, 21 juillet 1877, 19 juin 1879), la résine de dikamali a une odeur alliacée, désagréable, due à un composé volatil que l'on obtient en distillant dans un courant de vapeur d'eau. La quantité qui a passé à 170°, rectifiée sur le sodium donne une *terpène* bouillant à 160° et de la formule $C^{10}H^{16}$. Une petite partie de cette huile bout à 250°. Le résidu consiste en un liquide d'un brun sombre, d'une odeur aromatique, alliacée et renfermant des traces de soufre.

La résine renferme un principe particulier découvert par Stenhouse, la *gardenine*, que l'on obtient en faisant bouillir la résine avec l'alcool, séparant les impuretés par la filtration, et laissant refroidir. La gardenine impure se dépose en aiguilles jaune pâle, qu'on lave avec de l'alcool froid pour en séparer une *résine amorphe*, jaune, verdâtre, qui forme la plus grande partie du dikamali. Même après plusieurs cristallisations dans l'alcool, ces aiguilles sont souillées par une *substance incolore* ressemblant à un corps gras que l'on peut enlever par l'essence de pétrole à 30° employée à diverses reprises. Enfin la gardenine est purifiée par des cristallisations dans la benzine chaude et dans l'alcool.

La *gardenine* pure forme des cristaux d'un jaune brillant fondant à 163-164° et de la formule $C^{14}H^{12}O^{8}$. Une partie traitée par 10 parties d'acide nitrique à 1,24 prend une couleur orange et se solidifie en peu de temps en un amas d'aiguilles rouges qui, lavées rapidement, sont séchées et mises à cristalliser dans le chloroforme bouillant. Cette substance a été provisoirement nommée *acide gardenique* par les auteurs, quoiqu'il ne leur soit pas prouvé que ce soit un acide organique. Il est insoluble dans l'eau, le pétrole, le bisulfure de carbone, l'éther, la benzine, mais soluble dans les solutions alcalines étendues d'où le précipitent les acides. Sa formule est $C^{14}H^{10}O^{6}$. Il fond en se décomposant à 223°.

Si le contact de la gardenine avec l'acide nitrique est prolongé longtemps, il se développe un gaz et il se forme une matière colorée en orange qui, sous le microscope, montre des cristaux incolores, imprégnés d'une substance orange, amorphe. Ces cristaux sont solubles dans l'eau, la matière amorphe ne l'est pas.

L'acide gardenique traité par une solution aqueuse d'acide sulfureux donne de l'acide *hydrogardenique* $C^{14}H^{14}O^{6}$ que les agents d'oxydation convertissent en acide gardenique.

En résumé le dikamali renferme une huile volatile, une résine qui donne de la gardenine et une résine amorphe qui peut se décomposer à son tour en résine amorphe et résine molle, brunâtre, fondant à 100°. Flückiger a également trouvé des cristaux qu'il croit être de l'acide protocatechique.

D'après la Pharmacopée de l'Inde, cette drogue est usitée dans les hôpitaux pour éloigner les mouches des surfaces ulcérées. Les indigènes l'emploient comme antispasmodique. A Bombay elle est souvent prescrite dans les dyspepsies flatulentes.

GARGARISMES. On désigne sous ce nom des médicaments liquides, magistraux, destinés à combattre les maladies de la bouche et de l'arrière-bouche. Ils doivent être rejetés après un contact plus ou moins prolongé, précaution des plus nécessaires, quand le gargarisme renferme des substances actives et dont l'ingestion pourrait être suivie d'accidents toxiques.

Leur composition est extrêmement variable. Leur excipient ordinaire est l'eau remplacée par le vin, le vinaigre, le lait, etc. Quant aux composants leur nombre est pour ainsi dire illimité, car il suffit qu'ils soient solubles dans le véhicule. C'est ainsi qu'on emploie les sels métalliques, les extraits, les infusions de plantes émollientes ou astringentes, etc. On édulcore ensuite soit avec du miel, soit avec un sirop ou un mellite qui masque la saveur parfois désagréable de la substance médicamenteuse tout en ayant aussi une action spéciale.

Pour fixer les idées prenons des exemples dans le Codex :

GARGARISME ASTRINGENT

Pétales secs de rose rouge	10	grammes.
Eau distillée bouillante	250	—
Sulfate d'alumine et de potasse	5	—
Miel rosat	50	—

Versez l'eau bouillante sur les pétales de rose. Laissez infuser une demi-heure. Passez avec expression à travers une étamine, faites dissoudre l'alun dans l'infusé et ajoutez le miel rosat.

GARGARISME ÉMOLLIENT

Miel blanc	50	grammes.
Orge mondé	5	—
Eau distillée	Q. S.	

Faites bouillir l'orge jusqu'à ce qu'il soit crevé dans une quantité d'eau suffisante pour obtenir 250 grammes de décocté. Passez à travers une étamine, laissez reposer quelques instants, décantez, ajoutez le miel et complétez avec de l'eau pour obtenir 300 grammes de gargarisme.

GARGARISME AU CHLORATE DE POTASSE

Chlorate de potasse	5 grammes.	
Eau distillée	250	—
Sirop de mûres	50	—

Faites dissoudre le sel dans l'eau, filtrez et ajoutez le sirop.

GAROU (Écorces de). Ces écorces sont produites par un petit arbrisseau le *Daphne gnidium* appartenant à la famille des Thyméleacées, au genre Daphné, caractérisé par des fleurs régulières, hermaphrodites, tétramères, à receptacle convexe, un calice vert ou pétaloïde, en tube ou en entonnoir, pas de corolle, huit étamines sessiles dont quatre plus élevées, un ovaire uniloculaire uniovulé, et un fruit drupacé.

Le Daphne gnidium L. (sainbois, bois de garou, daphné fasciculé) est un petit arbrisseau de 80 cent. à $1^{m},50$ de hauteur que l'on rencontre communément dans les bois montueux et un peu découverts de la région méditerranéene.

Les feuilles sont alternes, annuelles, coriaces, réunies

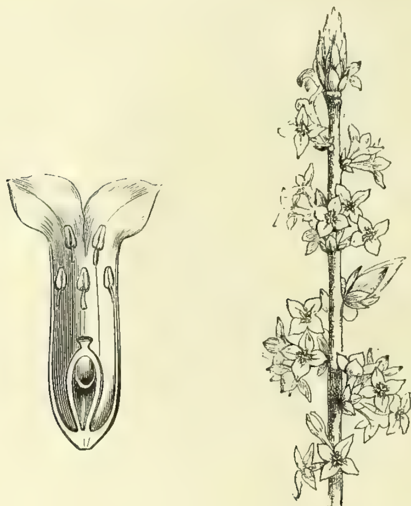


Fig. 478 et 479. — Daphne Mezereum (Coupe de la fleur et rameau).

au sommet des rameaux, lancéolées linéaires, acuminées, atténuées à la base, glabres, d'une longueur de 2 à 4 centimètres sur une largeur de 5 à 8 millimètres. Elles sont d'un vert sombre à la face supérieure et d'un vert plus clair à la face inférieure.

Les fleurs, qui sont peu nombreuses, sont disposées en grappes terminales ramifiées, dépourvues de bractées, hermaphrodites et tétramères.

Le calice, qui est caduc, est blanc ou rougeâtre, à tube campanulé un peu plus long que le limbe, dont les quatre lobes sont ovales et obtus.

La corolle manque.

Les étamines sont au nombre de huit, sessiles, insérées au niveau de la gorge de la corolle, sur deux cercles placés à des hauteurs différentes. Les anthères sont biloculaires, introrses et s'ouvrent par des fentes longitudinales.

L'ovaire uniloculaire est surmonté d'un style presque apical, à sommet dilaté, sphérique, chargé de papilles stigmatiques. L'ovaire ne renferme qu'un seul ovule descendant à micropyle supère.

Le fruit est une petite baie charnue, ovale, rouge, de la grosseur d'un pois, renfermant une graine à testa crustacé. Albumen peu abondant. Cotylédons charnus de l'embryon plan convexes. Radicule supère.

Bien que les graines soient pourvues d'une âcreté considérable qui les fait employer comme purgatives par les gens du Midi et que les feuilles participent des mêmes propriétés, la seule partie du végétal réellement employée en médecine est l'écorce. Elle est d'un gris foncé ou brun, crispée ou ridée transversalement par la dessication et marquée de distance en distance de petites taches blanches tuberculeuses qui sont les cicatrices des feuilles. Les fibres sont très tenaces, et sont couvertes du côté de l'épiderme d'une soie fine, blanche, lustrée, qui cause des démangeaisons insupportables



Fig. 480. — Daphne Laureola.

en s'introduisant sous la peau. Cette écorce a une odeur faible et cependant nauséeuse, une saveur d'abord peu prononcée mais devenant ensuite extrêmement âcre et corrosive. Elle se trouve dans le commerce en morceaux longs de 10 à 60 centimètres, larges de 2 à 5 au plus, pliés par le milieu et réunis en bottes. On doit la choisir large et bien séchée. L'écorce de la racine jouit des mêmes propriétés que celle de la tige et peut être employée comme elle.

L'écorce de garou renferme les principes suivants : 1° la *daphnine*, substance cristallisable, incolore, de saveur amère, soluble dans l'eau, moins soluble dans l'alcool pur et insoluble dans l'éther : c'est un glucoside ($C^{31}H^{34}O^{19}4H^{2}O$) qui, sous l'influence de l'ébullition en présence de l'acide chlorhydrique dilué, se dédouble en glucose et en *daphnétine* ($C^{19}H^{14}O^{9}$) cristallisant en prismes incolores;

2° Une matière résineuse âcre, sèche, cassante, insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et l'éther. La proportion est de 7 à 9 p. 100.

3° Une huile grasse vésicante;

4° Des principes extractifs, des matières sucrées, des gommes et de la cire.

L'écorce de garou possède des propriétés vésicantes bien marquées. Un fragment humecté et appliqué sur la peau détermine lentement la vésication. Quand l'écorce n'est pas fraîche, il suffit d'en faire tremper un morceau pendant quelques heures dans l'eau froide, et, si on veut un effet rapide, de placer sur la peau la surface extérieure dépouillée de sa cuticule.

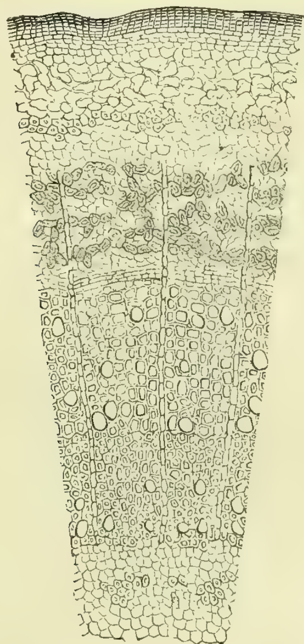


Fig. 481. — Coupe de la tige du Daphne Mezereum (De Lanessan).

L'huile grasse, que l'on trouve en plus grande quantité dans les fruits que dans l'écorce, est très vésicante et peut remplacer l'huile de croton tiglium.

Pharmacologie.

EXTRAIT ÉTHÉRÉ DE GAROU (CODEX)

Écorce de garou très divisée	1
Alcool à 80°	7
Éther à 0.758	1

Épuisez le garou par déplacement au moyen de l'alcool. Distillez pour recueillir l'alcool; introduisez le résidu dans un flacon bouché à l'émeri; ajoutez l'éther et agitez souvent pendant vingt-quatre heures. Décantez la liqueur éthérée, soumettez-la à la distillation avec les précautions nécessaires et évaporez le résidu au bain-marie, jusqu'à ce qu'il ait acquis la consistance du miel.

C'est un épispastique employé pour la préparation des pommades et des papiers épispastiques.

POMMADE DE GAROU (CODEX)

Extrait de garou	40 grammes.
Axonge	900 —
Cire blanche	100 —
Alcool à 90°	90 —

Faites dissoudre l'extrait dans l'alcool, ajoutez l'axonge et la cire et chauffez modérément en agitant sans cesse jusqu'à ce que l'alcool soit évaporé. Passez à travers une toile, versez dans un pot et remuez jusqu'à ce que la pommade soit refroidie.

Cette préparation est moins irritante que la pommade cantharidée, mais elle possède une âcreté qui la rend souvent insupportable. Le papier épispastique au garou de l'ancien Codex a été remplacé dans le nouveau par le papier épispastique aux cantharides.

2° Le nom de garou est aussi donné à un autre daphne le *D. mezereum* L., sous arbrisseau, à tige haute de 50 centimètres à 1 mètre, à feuilles caduques naissant après les fleurs qui sont roses, pourpres ou rougeâtres et disposées en fascicules à deux, trois et cinq fleurs le long des rameaux supérieurs. Le calice est pubescent. Le fruit est rouge.

Cette plante est originaire des parties montagneuses de l'Europe. Elle porte les noms de Bois gentil, garou, morillon. L'écorce est souple, fibreuse, facile à détacher en longues bandes minces, à couche subéreuse grisâtre, à couche interne, verte au dehors, blanche et satinée en dedans. Son odeur est désagréable à l'état frais. Sa saveur est brûlante, persistante et âcre. Cette écorce, comme celle du *D. gnidium* provoque la vésication quand elle est appliquée humide sur la peau.

Sa composition chimique est la même.

3° Le *Daphne laureola* L. (Lauréole), petit arbrisseau toujours vert, fournit également une écorce dont les propriétés sont analogues à celles du garou. Sa tige ramifiée dans le haut est haute de 60 à 80 centimètres et flexible. Ses feuilles alternes forment des rosettes au sommet des rameaux. Elles sont oblongues, coriaces, persistantes et colorées en vert foncé. Les fleurs sont disposées en petites grappes à cinq à sept fleurs.

Le calice est coloré en jaune verdâtre et glabre.

Le fruit est une baie charnue et glabre, noire à la maturité.

Cette plante qui habite les bois humides fleurit en avril et mai.

Son écorce a la même structure et jouit des mêmes propriétés que celle des D. mezereum et gnidium. On emploie du reste ces trois écorces : celle du mezereum est officinale en Angleterre, celle du gnidium l'est en France, mais toutes deux sont souvent remplacées par celle du laureola qui paraît cependant moins active. L'emploi du garou en matière médicale est d'ailleurs de moins en moins important.

Action physiologique. — Le garou ou sainbois est l'écorce d'un arbuste qui croît dans toute la région méditerranéenne jusqu'au Maroc, le *Daphne gnidium*. Le *Daphne mezereum* donne également une écorce qui possède toutes les propriétés du garou du *Daphne gnidium*.

L'écorce du *Daphne gnidium* offre une composition analogue à celle du *Daphne mezereum* ou mézéréon (bois gentil). Cette écorce, c'est-à-dire le garou, doit ses propriétés vésicantes à une résine âcre qui est contenue dans la portion interne de l'écorce et qu'on obtient en traitant le garou par l'alcool et reprenant l'extrait alcoolique par l'eau. L'écorce de garou contient

en outre du sucre, de la cire, de l'acide malique, des sels, une matière colorante jaune, et une matière cristallisable verte, la *daphnine*, glucoside découvert par Vauquelin qui a la même composition que l'esculine ou l'asparagine et qui se dédouble sous l'influence de l'acide sulfurique ou de l'acide chlorhydrique en glucose et en une nouvelle substance cristallisée, la *daphnétine* analogue aussi à l'esculétine (Rochleder, Stunckel). La daphnine n'a point de propriétés vésicantes.

Le garou cède facilement ses principes actifs à l'alcool, à l'éther et aux corps gras, l'eau se charge aussi, mais à un moindre degré, de ces divers principes; par distillation sèche d'un extrait alcoolique de garou, on obtient de l'ombelliférone (Zwenger).

On substitue parfois à l'écorce des *Daphne gnidium* et *mezereum*, l'écorce du *Daphne laureola* qui croît dans les pays du nord. Cette écorce est bien moins active que celle des *Daphne gnidium* et *mezereum.*

L'écorce de garou sert surtout comme épispastique pour l'entretien des vésicatoires; à cet effet on en prépare des pommades, des taffetas, des papiers, des pois à cautères (Voy. PHARMACOLOGIE). Cette écorce produit sur la langue et dans la gorge une sensation d'amertume bientôt suivie de brûlure qui peut persister encore le lendemain. Sur la peau, elle donne lieu à la longue, en vingt-quatre ou trente-six heures, à un travail qui aboutit à la vésication : chaleur, rougeur inflammatoire, cuisson, formation de vésicules séreuses.

Introduite dans l'estomac, cette écorce donne lieu à des phénomènes irritants, manifestés par une douleur brûlante, des nausées et des vomissements. Ces symptômes sont suivis de ceux auxquels donne lieu l'irritation des intestins par le garou : coliques, selles liquides et même sanguinolentes. En même temps il y a hypersécrétion salivaire sympathique, et il pourrait en être de même, dit-on, de la sueur et de l'urine.

Chez les animaux, des doses excessives de garou amènent la mort avec des troubles circulatoires et de la prostration. Le système génito-urinaire n'est pas fâcheusement impressionné par le garou comme il l'est par les cantharides.

Usages. — Jadis le garou a été employé à l'intérieur dans la syphilis constitutionnelle (Russel, Home, Swediaur, Wright), les maladies chroniques de la peau, le rhumatisme, la goutte, les tumeurs squirrheuses. On le prescrivait sous forme de tisane, à la dose de 2 à 5 grammes pour 1000 d'eau; sous forme de sirop préparé avec 0,10 d'extrait de garou et 500 grammes de sirop de sucre (40 à 60 grammes par jour); en poudre enfin à la dose de 5 à 25 centigrammes. Le mézéréon a également été employé dans les paralysies localisées. Inutile de dire que ces différentes applications du garou sont tombées en dessuétude. Elles n'ont très probablement jamais eu de valeur que comme drastiques, et d'autre part leur emploi peut donner lieu à des accidents toxiques. Guelliot prétend cependant qu'à faible doses, la résine de garou, constitue un drastique qui n'est nullement dangereux.

Quoi qu'il en soit, aujourd'hui le garou est exclusivement réservé à la thérapeutique externe. C'est un épispastique que l'on emploie journellement pour entretenir la suppuration des vésicatoires. Rarement on l'emploie comme vésicant. Si l'on désirait s'en servir pour cet objet, on appliquerait l'écorce de garou en nature par sa face interne sur la peau, après l'avoir fait macérer une heure dans l'eau ou le vinaigre ou bien encore on se servira de l'extrait éthéré. Avec l'écorce, l'effet vésicant est lent à se produire; il faut l'attendre trente-six et même quarante-huit heures.

Pour entretenir la surface suppurante du vésicatoire on se servira également de l'écorce du garou ramollie dans l'eau ou d'une pommade au garou faite de préférence avec l'extrait éthérique, plus actif que l'extrait alcoolique d'après Leclerc (de Tours).

POMMADE ÉPISPATIQUE DE GAROU

Extrait éthéré de garou	10	grammes.
Axonge	90	—
Cire blanche	10	—
Alcool rectifié	9	—

Les *pois suppuratifs* de Wislin sont formés d'écorce d'orange imbibée de solution alcoolique d'extrait de garou.

GARRIS (France, département des Basses-Pyrénées, arrondissement de Mauléon). — Le village de Garris situé dans le canton de Saint-Palais et à deux kilomètres seulement de cette petite ville, possède une source minérale et un établissement thermal qui ne sont pour ainsi dire fréquentés jusqu'ici que par les malades des régions environnantes.

La source jaillit à la température de 12°,8, au pied d'un mamelon formé d'une roche micacée; son débit est de 10,080 litres en vingt-quatre heures, ses eaux *athermales* et *sulfureuses*, sont claires, limpides et transparentes; d'une odeur sulfureuse prononcée, leur saveur est amère et hépatique; traversées par des bulles gazeuses de diverse grosseur, elles tiennent en suspension une matière visqueuse; cette barégine se dépose sur les parois internes du bassin.

L'eau minérale froide de Garris renferme d'après l'analyse de Salaignac les principes fixes suivants :

Eau = 1000 grammes.

Chlorure de sodium	0.1500
— de calcium	0.0298
Sulfate de chaux	0.0059
Sulfure de calcium	0..298
Bicarbonate de chaux	0.0497
— de malmésie	0.0050
Silice	0.0100
Oxyde de fer	0.0010
Alumine	0.0010
Matière organique (glairine)	0.0550
	0.3963
	lit.
Gaz azote	0.140
— acide carbonique libre	0.110
— — sulfhydrique libre	0.018
	0.268

Les eaux de Garris sont utilisées en boisson, en bains et en douches; elles ont dans leur spécialisation les affections cutanées à forme humide ainsi que les catarrhes bronchiques et vésicaux.

GASTEIN (Empire d'Autriche, province de Salzbourg). — Cette station thermale de l'empire autro-hongrois est tout au moins aussi célèbre dans les annales de la diplomatie européenne que sa rivale de l'empire d'Allemagne, la ville d'eaux d'Ems. Depuis les guerres qui

dans ces vingt dernières années ont changé la géographie politique de l'Europe, les souverains des trois plus grands États d'outre-Rhin se sont souvent rencontrés aux eaux de Gastein. C'est là que l'Autriche vaincue et demembrée est venue mettre sa main suppliante dans la main hautaine de la Prusse victorieuse; c'est encore là qu'au lendemain de la défaite de la France, le vieux kaiser du nouvel empire d'Allemagne a imposé sa lourde alliance aux deux empereurs, ses voisins. Le séjour plusieurs fois répété de ces hôtes illustres à Gastein a porté la fortune de cette station à son apogée; mais si la célébrité de ces eaux ne date que de notre époque, elles ne sont pas moins connues depuis le VIIe siècle, et les bains de Gastein étaient réputés déjà au XVe siècle :

Le bourg de *Hof-Gastein* (735 habitants) et le village de *Wildbad-Gastein* (150 habitants) où se trouvent les établissements thermaux, sont situés à un kilomètre l'un de l'autre, dans une étroite vallée des Alpes tyroliennes que traverse le torrent de l'Ache qui va se jeter dans la rivière de Salzach. La *malle-poste* qui conduit de Salzbourg à Gastein (100 kilomètres) parcourt pendant douze heures une route des plus accidentées, profondément encaissée entre de hautes montagnes dont les flancs abrupts sont nus ou bien couverts de sombres forêts.

La vallée de Gastein s'ouvre dans celle de la Salzach au sud de Salzbourg; son altitude est de 1050 mètres au-dessus du niveau de la mer; elle n'est abritée ni contre les vents du sud-est (siroco) ni contre les vents du nord-ouest (mistral); l'âpreté de son climat se fait surtout sentir pendant les matinées et les soirées qui sont froides et humides; ainsi la température moyenne des mois de la saison thermale (*du* 15 *mai au* 1er *octobre*) est de 13° pendant le mois de juin, de 13°,5 pour juillet, de 15° en août et de 11°,4 seulement dans le mois de septembre. Les baigneurs doivent donc avoir la précaution d'emporter des vêtements chauds et épais.

Les promenades que peuvent faire les malades dans cette haute vallée alpestre, ne sont pas très variées; il est vrai qu'on rencontre çà et là dans l'étroit cadre de ces montagnes d'un aspect sauvage, des champs cultivés et de vertes prairies qui reposent délicieusement la vue; on peut visiter dans les environs le plateau de *Nassfeld*, le village de *Bœckstein* où s'exploite le minerai d'or et d'argent recueilli dans les flancs du mont *Radaushberg* ou bien encore faire l'ascension du *Gamskahrkogel;* enfin les routes de Hof-Gastein et de Bœckstein où se promènent ordinairement les malades qui ne peuvent faire de longues marches sont garnies de bancs de distance en distance.

Hof-Gastein situé sur la rive droite de l'Ache doit être considéré comme la succursale de Wildbad-Gastein; ses bains sont alimentés par les eaux thermales qui arrivent par des tuyaux de 3 kilomètres de longueur des sources de Wildbad; tandis que ce dernier village reçoit tous les ans plus de trois mille visiteurs, le bourg n'est guère fréquenté que par quatre ou cinq cents baigneurs.

Wildbad-Gastein est bâti au pied du Graukogel, sur les deux rives du torrent l'Ache dont les eaux se précipitent des hauteurs boisées dans le village même où elles forment une belle cascade. Ce hameau se compose de trente-cinq maisons ou hôtels dontla plupart possèdent des salles de bains et des chambres meublées pour les malades. Voici les noms des principaux établissements balnéaires :

Le *Bain-nouveau* dit du *Grand-duc Johann* dont la piscine peut contenir de six à huit personnes.

L'*Hôtel Straubinger* qui renferme vingt salles de bains dont les larges baignoires aux parois en bois blanc sont alimentées par deux robinets donnant l'un l'eau minérale à la température de la source, le second l'eau minérale refroidie. La place sur laquelle se trouve cet hôtel est le rendez-vous du monde élégant.

Le *Schlossbad* (bain du Château) possède une vingtaine de cabinets de bains munis de baignoires au revêtement intérieur en marbre ou en faïence peinte.

Le *Chirurghaus* (maison du chirurgien) avec quatre baignoires et l'*Hof des untern Kramers* (hôtel inférieur du mercier) avec neuf baignoires.

Il existe encore vingt huit autres baignoires reparties entre l'*Hof des obern Kramers* (hôtel supérieur du mercier), le *Grabenwirth* (hôtel du fossé), le *Mittelwirth* (hôtel du milieu), les maisons de la *Solitude*, de la *Provenchère* et de la *Prélature*, le *Grabenbäckerhaus* (maison du fossé du boulanger), le *Spitalbad* (bain de l'hôpital), la maison *Hirsch* et le *Pfarrhaus* (maison de la paroisse).

Chacun de ces établissements possèdent un refroidissoir pour ramener l'eau des sources à la température des bains ainsi que des ajutages de douches de toute sorte.

Citons enfin la grande piscine à ciel ouvert, qui se trouve au milieu du village; cette piscine est réservée au traitement des animaux et particulièrement des chevaux malades.

Sources. — Les sources *hyperthermales* et *sulfatées sodiques de Gastein* émergent du terrain primitif (granit, gneiss, calcaire et schistes); on en compte *dix-huit* dont voici les plus importantes :

La *Trinkquelle* (source de la buvette); la *Fürstenquelle* (source du Prince); la *Doctorsquelle* (source du Docteur); le *Schröpfbad* ou *Chirurgiequelle* (source du ventouseur ou du chirurgien); l'*Unterste* ou *Hauptquelle* (source inférieure ou principale); la *Ferdinandsquelle* (source de Ferdinand); la *Wasserfallquelle* (source de la chute d'eau) et la *Grabenbäckerquelle* (source du fossé du boulanger).

Toutes ces fontaines ont les mêmes caractères et les mêmes propriétés physiques; elles ne diffèrent les unes des autres que par leurs températures et leur débit. D'après Pröll, elles débitent ensemble 4400 mètres cubes d'eau en vingt-quatre heures.

Leurs eaux qui présentent en masse un reflet bleuâtre et que ne traverse aucune bulle de gaz, sont d'une limpidité et d'une transparence sans pareilles; elles n'ont ni odeur, ni saveur et malgré leur haute thermalité, leur ingestion n'est pas désagréable. Certains auteurs prétendent que les fontaines de Gastein ont une légère odeur sulfureuse par les temps humides; bien que ce fait n'ait pu être constaté ni par les médecins de Wildbad, ni par Rotureau, si on laisse cependant séjourner pendant un ou plusieurs jours dans l'eau des sources une pièce d'argent ou de cuivre décapée, elle se colore en brun comme au contact de l'acide sulfhydrique.

Nous devons relater ici les curieux résultats expérimentaux obtenus par les professeurs Baumgartner et Roller en 1828 avec l'eau thermale de Gastein. Ces physiciens ont observé qu'elle exerçait sur l'aiguille aimantée que l'eau distillée ordinaire n'influence en aucune sorte une action se traduisant par l'élévation de l'aiguille du multiplicateur électrique juqu'à 25°; et

cette action particulière s'affaiblissait à mesure que l'eau perdait de sa thermalité ; c'est ainsi que l'eau thermale descendue à 35° ne faisait plus monter l'aiguille qu'à la onzième division. Si l'on doit encore s'en rapporter à Baumgartner et Roller, cette eau se décomposerait par la pile électrique en moitié moins de temps que l'eau ordinaire et elle serait formée par trois atomes d'hydrogène et un d'oxygène. Il importe de mentionner ces résultats car d'autres chimistes ont soutenu depuis que d'autres eaux minérales, à l'instar de celle de Gastein, ne renfermaient pas la même quantité d'hydrogène et d'oxygène que l'eau commune.

Quant à la densité des eaux de Gastein, Rotureau dit que « l'eau que l'on sert sur la table marquant 1000, celle des sources de Gastein ne donne que 985 à 990. » D'après le Dr Labat qui a étudié sur place, en 1873, ces eaux dont il a fait une excellente monographie : « le poids spécifique de l'eau de Gastein refroidie a une densité de 1, 0003, inférieure à celle de plusieurs eaux potables, toujours proportionnelle à la minéralisation. »

Cette eau minérale peut rester exposée à l'air pendant plusieurs jours sans éprouver aucune altération, seulement il s'y développe bientôt des conferves d'un vert très foncé qui deviennent même complètement noires en vieillissant. Ces conferves très onctueuses au toucher, luisantes et comme vernissées, ont une saveur amère, âcre et styptique. Elles forment des couches très épaisses dans les endroits où stagne l'eau des sources.

Voici d'après les recherches analytiques du professeur Redtenbacher (de Vienne) la composition élémentaire de l'eau de Gastein.

Eau = 1000 grammes.

Sulfate de soude	0.1957
— de potasse	0.0129
— de lithine	0.0034
Chlorure de sodium	0.0447
Carbonate de chaux	0.0187
— de magnésie	0.0015
— d'oxyde de fer	0.0004
Phosphate d'alumine	0.0006
Silice	0.0488
Gaz carboniques des carbonates	0.0064
	0.3331

Liebig a trouvé des traces d'iode dans les eaux de Gastein et l'analyse spectrale y a révélé la présence du rubidium et du cœsium.

Donnons maintenant quelques renseignements particuliers sur chacune des huit principales sources dont les six premières émergent sur la rive droite de l'Ache.

1° *Trinkquelle.* — Cette source exclusivement employée en boisson est abritée par un pavillon où l'eau minérale se déverse d'une façon continue dans des urnes d'où elle retombe dans deux bassins de marbre. L'eau inutilisée va se perdre par des tuyaux de conduite dans la cascade. La Trinkhalle proprement dite est une salle de deux cents mètres de longueur ; dans une pièce contiguë, les malades trouvent en même temps que du petit-lait de vache et de chèvre, toutes les eaux minérales transportables de l'Europe. La source de la Trinkquelle jaillit à la température de 42°, 5 C.

2° *Fürstenquelle.* — La source du prince est plus abondante que toutes les autres fontaines réunies; elle alimente les bains des hôtels du grand duc Johann, de Straubinger, de la Prélature, de la Solitude et de Provenchères; elle sourd au fond d'une galerie souterraine de 18 mètres de long d'où ses eaux bouillonnantes s'échappent en cascades. Par suite des difficultés résultant de cette émergence, on s'était contenté de prendre la température de l'eau de la Fürstenquelle dans les réservoirs ou dans les baignoires; Rotureau est parvenu à remonter au griffon même de la fontaine et il en a relevé la température qui serait de 71°5 C. au lieu de 49°8 C. et même 41° C. d'après les relevés thermométriques faits dans les réservoirs. « Il se peut assurément, dit Rotureau, que nous nous soyons trompé malgré tout le soin que nous avons mis à observer à la lampe de mineur, la colonne de notre thermomètre dont le tube était recouvert d'une couche de vapeur épaisse. Nous ne nous chargeons pas d'expliquer comment cette eau perd 10 ou 20°, pendant son long et libre parcours; nous nous contentons du fait qui, s'il est exact défie la critique ; s'il est erroné, il se trouvera un jour un médecin qui, pour rendre un nouveau service à l'hydrologie reprendra le chemin que nous avons suivi et dénoncera notre méprise. »

3° *Doctorsquelle.* — Cette fontaine est située à 40 mètres plus bas que la précédente; elle jaillit des flancs du Schreckenberg (mont des horreurs) à la température de 43°,8 (celle de l'air étant de 22°) et ses eaux alimentent les Bains du Château.

4° *Chirurgiequelle.* — L'eau de la Chirurgiequelle qui se confond en jaillissant du rocher avec la Franzensquelle, alimente les bains la *Maison du chirurgien*; sa température est de 45°.

5° *Unterste* oder *Hauptquelle.* — L'eau de cette source qu'on désigne encore sous les noms de *Mittelwirths*, *Grabenwirthsquelle* ou *Spitalquelle* alimente les bains de Hof-Gastein où elle arrive dans des conduits de bois ou de terre cuite en perdant très peu de sa température native. Celle-ci est de 49° C., la température de l'air extérieur étant de 20° C. La Hauptquelle sourd à 13 mètres au-dessous de la Chirurgiequelle, du même rocher; outre l'établissement de Hof-Gastein, elle fournit l'eau à quatre maisons de bains de Wildbad (le Mittelwirthsbad, le Kremerbad, le Spitalbad, le Grabenwirthsbad). Enfin les vapeurs d'eau de cette source sont conduites à un petit bâtiment où elles servent aux bains de vapeur.

6° *Ferdinandsquelle.* — Cette fontaine dont la température est de 41° alimente une petite piscine.

7° *Wasserfalquelle.* — La source de la *chute d'eau* émerge, comme son nom l'indique, au milieu de la cascade. Straubinger est parvenu à la capter et à conduire ses eaux sur la rive gauche de l'Ache où elles se déversent dans la piscine des animaux malades. Sa température est de 35°; pendant l'hiver les vapeurs qui s'élèvent du milieu de la chute d'eau indiquent le point d'émergence de la source chaude ; mais lorsqu'en été les eaux du torrent sont grossies, on ne saurait soupçonner l'existence de la Wasserfallquelle dans la cascade.

8° *Grabenbäckerquelle.* — Cette fontaine dont les eaux alimentent les baignoires des pauvres, se trouve sur la riche gauche de l'Ache; elle jaillit au pied de la cascade et coule dans une cavité naturelle du rocher; sa température est de 31°.

Mode d'administration. — Les eaux des sources chaudes de Gastein dont la température varie de 71°5 (Rotureau) à 31°, sont employées *intus* et *extra.* Cependant l'usage externe (bains, douches de tout calibre et de toute forme, bains et douches de vapeur) l'emporte de beaucoup sur le traitement interne.

A l'intérieur, l'eau minérale est administrée à la dose de deux à six verres tous les matins. Les bains sont pris à une température un peu élevée, à 37 ou 38 (Granville); leur durée ordinaire est de quinze à vingt minutes.

Action physiologique. — L'eau de Wildbad-Gastein qui est *amétallite* pour Rotureau et que Durand-Fardel range dans la classe des *indéterminées*, possède malgré sa minéralisation à peu près nulle en tant qu'eau minérale, une action très marquée sur l'économie. D'une digestion facile même à haute dose, elle ne charge pas l'estomac, augmente l'appétit, diminue la soif et cause un sentiment de bien-être général qui réagirait même sur le moral des buveurs. A l'extérieur, elle produit des picotements à la peau et une sensation de constriction et de chaleur qui ne semble pas en rapport avec la température du bain. Pendant les premiers jours de leur traitement, les malades prennent ces eaux soit en boisson soit en bains avec beaucoup de plaisir; mais cette impression agréable finit par disparaître pour faire place à des phénomènes d'excitation. Du vingtième au vingt-cinquième jour, on voit survenir la fièvre thermale ou tout au moins ses phénomènes précurseurs. Ceux-ci se manifestent de la façon suivante : l'eau prise en boisson n'est plus aussi facilement assimilée, le bain ne fait plus plaisir et paraît froid, en même temps le malade éprouve des frissons et parfois des nausées. Si la cure est continuée, la saturation thermale se manifeste par de l'agitation nocturne et de l'insomnie, par de la soif, de l'embarras gastrique et de la fièvre. Si les poussées à la peau sont rares, les malades éprouvent par contre assez souvent des crises nerveuses hystériformes.

Ces phénomènes sont loin de se produire d'une façon aussi accusée chez tous les hôtes de Gastein; mais dans tous les cas, leur apparition indique la nécessité de mettre fin à la cure.

Nous devons enfin parler de certains phénomènes physiologicopathologiques particuliers qu'éprouvent les malades sous l'influence du traitement hydro-minéral de ces thermes. C'est ainsi qu'ils se trouvent repris par d'anciennes douleurs externes ou internes disparues depuis longtemps; mais le retour de ces douleurs qui souvent présentent une grande acuité est loin d'indiquer la suspension ou la cessation des eaux; ce phénomène est généralement regardé comme un signe favorable de la cure.

Les baigneurs seront avertis, dit Rotureau, que souvent le traitement thermal semble, pendant la durée, exaspérer plutôt que calmer l'affection qui les a amenés aux eaux, et pourtant il est d'observation fréquente que dans les deux ou trois premiers mois qui suivent leur visite à Gastein, ils voient leur santé s'améliorer et la guérison se produire.

Emploi thérapeutique. — Que ces eaux thermales amétallites doivent leur vertu thérapeutique soit à leur constitution atomique, soit à leur action sur l'aiguille aimantée, ou bien encore à leur thermalité et à l'altitude de la vallée de Gastein, il est incontestablement établi qu'elles possèdent des effets curatifs d'une puissante valeur. S'il est impossible jusqu'à ce jour d'expliquer leur *modus curandi*, elles ont une efficacité que les eaux minérales les mieux dotées en principes fixes et gazeux, dit Rotureau, pourraient leur envier.

Cette efficacité est des plus remarquables dans le rhumatisme en général et dans la paralysie consécutive aux hémorrhagies cérébrales.

Ainsi, l'application externe des eaux de Gastein donne d'excellents résultats dans les troubles de la sensibilité et du mouvement résultant de la diathèse rhumathismale. Dans les paralysies de ce genre, on complète les bains et les douches de la vapeur naturelle des sources par un massage du membre ou des parties malades dans le vaporium même. Disons ici que ces eaux toujours très actives dans les affections rhumatismales ont une action insignifiante dans la goutte confirmée.

Quant aux paralysies hémiplégiques, elles ne doivent être traitées à cette station que lorsque l'hémorrhagie cérébrale remonte déjà à une ou plusieurs années; alors seulement, on peut employer sans aucune crainte et avec de grandes chances de succès le traitement hydro-minéral externe; celui-ci est également efficace lorsque les accidents paralytiques au lieu de provenir d'une hémorrhagie cérébrale, reconnaissent pour cause un grand traumatisme, un coup sur la tête, une chute grave, une blessure, etc. De même les bains et les douches de Wildsbad améliorent ou guérissent les désordres de la sensibilité et du mouvement résultant d'une affection de la moelle épinière autre qu'un ramollissement ou une dégénérescence quelconque du rachis. Les paraplégies, dit Rotureau, dues à un plasma susceptible de résorption peuvent disparaître, et le malade recouvrer l'intégrité du mouvement ou de la sensibilité de ses membres inférieurs. Chez certains paraplégiques qui guérissent à Gastein, les contractions des fibres musculaires au lieu de se rétablir lentement et progressivement sous l'influence des bains et des douches, se produisent au contraire d'une façon brusque et douloureuse, suivie bientôt après d'une complète interruption; tous les auteurs ont signalé ces éclairs de contractilité rappelant l'effet produit par la noix vomique ou bien par une décharge électrique : l'action salutaire de ces eaux, dit Streinz, peut se comparer en quelque manière aux effets produits par les huiles volatiles, les épices, les baumes, le camphre, le naphte, le vin et tous les excitants diffusibles, mais surtout à ceux de l'électricité et du galvanisme, etc... Lorsqu'au contraire les paralytiques recouvrent un peu tous les jours leurs mouvements musculaires et leurs sensations tactiles, la peau des membres affectés où la circulation plus active ramène la vie et la force, devient de moins en moins froide; ils commencent dans les premiers jours de l'amélioration par remuer volontairement les doigts de leurs pieds ou de leurs mains, par instants d'une très courte durée ; mais après quelques jours, le membre paralysé recouvre de la souplesse, devient de moins en lourd et sa maigreur diminue.

La médication externe de Gastein rend encore des services dans les atrophies musculaires localisées; elle amende ou guérit presque toujours les contractures idiopathiques et réussit généralement à combattre les troubles du mouvement et de la sensibilité que présentent les hystériques et les hypochondriaques. Les bains et les douches d'eau minérale sont encore employés avec avantage dans l'atonie générale, par exemple chez les jeunes gens affaiblis par les excès vénériens ou épuisés par des pertes séminales involontaires; mais dans ces cas, si les eaux minérales redonnent du ton et de l'énergie, on ne saurait ne pas accorder une très large part d'action à l'air vivifiant des montagnes qui contribue certainement à la réparation de l'organisme. N'est-ce point également à l'influence bienfaisante du séjour dans cette haute vallée des Alpes plutôt

qu'aux eaux minérales que doivent être rapportés les heureux effets de la cure de Gastein sur les convalescents anémiés par des maladies aiguës prolongées ou par des pertes considérables de sang?

Ces conditions atmosphériques et hygiéniques ne seraient pas non plus étrangères, d'après certains auteurs, dans les heureux effets produits par la médication balnéaire de ces Thermes dans certaines affections cutanées, telles que furonches, ecthyma, eczéma, prurigo et herpès. « Ces malades ne rentrent-ils point, dit Rotureau, comme les convalescents, dans la catégorie de ceux auxquels l'habitation dans un air tonique et pur suffit pour améliorer ou guérir une affection générale dont la dermatose n'est que la manifestation extérieure? Nous sommes portés à croire qu'il en est ainsi. Les bains de Gastein qu'on emploie seuls en cette circonstance procurent-ils d'autres avantages que ne l'auraient fait des bains simples dans les mêmes conditions? Il est permis d'en douter. Mais d'après l'opinion de Durand-Fardel, chez les scrofuleux sujets à de fréquents retours ou à des exacerbations faciles d'affections eczémateuses ou pustuleuses, chez qui, sous les croûtes ou les squames, le derme demeure rouge, tendu, l'usage des eaux indéterminées comme celles de Gastein ne laisse courir aucun risque d'exaspération et peut encore exercer une action reconstituante.

Si le traitement par l'eau minérale en bains et par les douches de la vapeur des sources constitue le principal mode thérapeutique de cette station, la médication interne comprend dans sa sphère d'activité, certains catarrhes bronchiques essentiels ou liés à une cause anatomo-pathologique ; ainsi ces eaux hyperthermales tout en étant beaucoup moins actives que les eaux sulfurées et sulfureuses, donnent néanmoins, — prises en boisson — de bons résultats dans le catarrhe chronique avec dilatation des grosses bronches, l'emphysème, etc.

Les eaux de Gastein sont administrées à la fois en boisson et en bains dans les inflammations chroniques de la membrane muqueuse de l'appareil digestif; dans les embarras gastriques, les dyspepsies, les gastralgies et les entéralgies les plus douloureuses et les plus anciennes, ce mode de traitement ne laisse pas que de réussir, bien que ces eaux ne possèdent manifestement aucune influence physiologique soit sur l'estomac, soit sur l'intestin.

Enfin, on a obtenu par l'emploi de ces eaux, des résultats inespérés dans le traitement des névralgies remontant à plusieurs années et contre lesquelles tous les moyens thérapeutiques avaient échoué. Mais, comme le dit Rotureau, un examen attentif des antécédents a fait découvrir une origine probablement rhumatismale à ces névralgies rebelles.

Si on a pu constater chez quelques diabétiques, les bons effets des eaux de Wildbad-Gastein, il est plus difficile d'établir leur prétendue efficacité dans la syphilis. Hefft après avoir nettement déclaré que si des guérisons de syphilis sont notées dans les monographies balnéologiques c'est qu'il y a au fond de ces faits des erreurs de diagnostic, ajoute : « Sigmund que recommande une grande expérience sur ce sujet, a vu sans doute après l'emploi des bains sulfureux et des eaux des Alpes : *Gastein*, *Wildbad* en Wurtemberg, *Pfeffers*, *Neuhan*, les manifestations syphilitiques s'amoindrir (condylomes, papules, squames, ulcérations et autres lésions de la peau des muqueuses) ; mais le virus syphilitique n'était pas détruit et se reconnaissait immédiatement ou plus tard par la nature des symptômes. »

Nous ne parlerons pas ici de l'action tant vantée des eaux de Gastein en boisson et en bains dans l'impuissance. Cette vertu est bien à sa place dans les récits merveilleux qu'on a faits sur les résurrections opérées à ces Thermes.

Au premier rang des contre-indications de la cure de Gastein, il faut placer la phthisie ; les poitrinaires doivent éviter le séjour de cette humide et froide vallée alpestre, et d'un autre côté les eaux des sources ont une influence funeste sur la marche de leur maladie; l'air et l'eau de Wildbad Gastein favorisent, par leur action excitante, chez les phthisiques, un état inflammatoire qui fait promptement empirer leur état. Ces résultats déplorables ont été malheureusement constatés trop souvent par les médecins de ce poste thermal. L'âpre climat de ces régions et ces eaux actives sont également loin de convenir aux pléthoriques en général. Si la médication, soit externe, soit interne, de Gastein n'est pas absolument *contre-indiquée*, ainsi qu'il en est de certaines eaux thermo-minérales, dans les maladies organiques du cœur ou des gros vaisseaux, elle n'est du moins d'aucune efficacité. Enfin, la cure de Gastein a déterminé plusieurs fois des fausses couches ; aussi ces accidents doivent faire absolument proscrire chez les femmes enceintes l'usage de ces eaux qui, d'après Rotureau, semblent rendre trop active la circulation sanguine de l'organe gestateur ou de ses annexes.

La *durée de la cure* de Gastein dépend malheureusement trop souvent des exigences des propriétaires des hôtels ou des maisons qui sont en nombre insuffisant et abusent de la situation ; en général, le traitement étant de quinze à vingt-cinq jours, la durée moyenne de la cure est de vingt et un jours.

Les eaux des sources de Wildbad-Gastein ne sont pas exportées.

GAULTHERIA PROCUMBENS. Le Gaulthéria procumbens appartient à la famille des Éricacées, à la tribu des Éricinées d'Endlicher, caractérisée par des feuilles souvent dures et piquantes, rarement planes, des étamines à anthères mutiques ou pourvues d'un appendice dorsal, un ovaire libre, un fruit capsulaire parfois bacciforme.

Le gaulthéria (Palommier, thé du Canada, de Terre-neuve, thé rouge) croît abondamment dans le nord de l'Amérique sur les montagnes boisées sablonneuses, à Terre-Neuve et dans les îles voisines de Saint-Pierre et Miquelon, etc. Il est connu sous les noms anglais de Portridge-berry, cheque-berry, box-berry, mountain tea.

C'est un petit arbuste de 20 à 30 centimètres de hauteur dont les rhizomes sont horizontaux et ligneux, la tige lisse et couchée. Les rameaux sont nombreux, courts, légèrement pubescents ; les ramuscules qui portent les fleurs sont d'un pourpre rougeâtre. Les feuilles sont persistantes, alternes, presque sessiles, disposées à l'extrémité des rameaux, d'un vert sombre à la face supérieure, d'un vert clair à la face inférieure, coriaces, luisantes, ovales ou obovées, terminées en pointe à la partie supérieure, presque cordiformes et repliées sur elles-mêmes à la base, finement dentées en scie sur les bords, longues de 5 à 6 centimètres, larges de 3 à 4. Elles n'ont pas de stipules.

Les fleurs sont hermaphrodites, régulières, axillaires

et pendantes, parfois solitaires, d'autres fois réunies par trois ou cinq. Elles sont rougeâtres et accompagnées à base de deux bractées concaves en forme de cœur, l'une plus grande, inférieure, verte, l'autre petite supérieure et rougeâtre.

Le calice est gamosépale, d'un rouge pourpre, à cinq segments triangulaires, aigus. Après la floraison il s'accroît, devient succulent et recouvre le fruit d'une enveloppe bacciforme.

La corolle est d'un blanc teinté de rose, gamopétale, de 7 à 8 millimètres de long sur 5 millimètres de large, urcéolée, ventrue. Le limbe rétréci est à cinq dents réfléchies très petites.

Les étamines sont libres et au nombre de dix, insérées sur le pourtour de la base de la corolle. Les filets sont blancs, velus, disposés en demi-cercle. Les anthères sont oblongues, d'une couleur orangée, terminées en deux doubles cornes, s'ouvrant extérieurement dans toute leur longueur au-dessus des filets. Le pollen est blanc; l'ovaire est libre, arrondi, déprimé, divisé en cinq loges accolées et entouré à la base par dix écailles. Le style est dressé, filiforme, blanc, le stigmate simple.

Le fruit est une capsule, petite, globuleuse, déprimée, à cinq sillons, à cinq loges, enveloppée par le calice accru et bacciforme. Elle s'ouvre en cinq valves septifères. Les graines sont nombreuses, petites, à testa réticulé.

Le gaulthéria est doué d'une odeur agréable qui devient plus forte encore quand la plante a subi la dessication. Aussi dans le nord de l'Amérique emploie-t-on les feuilles en infusion théiforme. Toutes les parties de la plante, mais surtout les feuilles, renferment une huile volatile qui est connue sous le nom d'*essence de Wintergreen* et qu'il ne faut pas confondre malgré cette synonymie avec le véritable Wintergreen, nom donné à la *Pyrolle ombellée* de la même famille. Cette essence est surtout préparée dans le nord de l'Amérique, partout où la plante croît en assez grande abondance, soit, le plus communément avec les feuilles, soit encore, comme dans le comté de Luzerne, avec la plante entière, car les fleurs et surtout les fruits renferment aussi de l'huile volatile en quantité notable.

Les feuilles sont récoltées par les femmes et les enfants qui les apportent aux distillateurs ambulants se déplaçant quand le pays est épuisé, ce qui arrive généralement en deux ou trois ans. Leurs appareils extrêmement grossiers, sont des alambics en cuivre encastrés dans un fourneau de brique d'où sort seul le chapiteau relié à un serpentin. Leur capacité est de trois à quatre cents gallons. Le mode opératoire est des plus primitifs. Les feuilles sont placées dans la cucurbite, recouvertes d'eau et la distillation commence de suite. Cependant, dans certains cas, on laisse les feuilles en contact avec l'eau pendant douze heures. Le liquide chargé d'essence est reçu dans un vase qui, dans ses dispositions rappelle le récipient florentin, d'où l'eau s'écoule constamment par la partie supérieure en abandonnant l'essence au fond du récipient. Cette eau est réservée pour une seconde opération car étant déjà chargée d'essence elle n'en dissout plus et le produit obtenu est de meilleure qualité. Parfois le procédé se rapproche de ceux qu'on emploie en pharmacie; on soumet les feuilles à l'action de la vapeur seule et on obtient ainsi en même temps qu'une plus grande quantité d'essence un produit certainement supérieur au premier. On a remarqué que les alambics neufs donnaient plus de produit que ceux qui étaient en service depuis longtemps. Ils sont du reste toujours attaqués par la vapeur, car l'essence laisse un dépôt dans lequel on retrouve soit du fer soit du cuivre.

Une tonne de feuilles donne de neuf à quatorze pounds (6 kil. 400 grammes) d'essence dont la proportion est d'autant plus considérable que la saison est plus sèche. On compte en général deux cents parties de feuilles pour une partie d'essence.

Lorsqu'elle sort de l'alambic, l'essence de gaulthéria est d'un rouge pâle, ou d'une couleur brune foncée.

Les distillateurs admettent trois moyens de la rectifier, une seconde distillation, la filtration et la décoloration. Celle-ci est moins facile, mais on peut cependant arriver à décolorer l'huile soit en la laissant en contact avec du charbon animal pendant plusieurs jours, soit en ajoutant des cristaux d'acide citrique et agitant de temps à autre, jusqu'à ce que l'essence soit incolore ou à peu près.

Telle qu'on la trouve dans le commerce cette essence est incolore, mais abandonnée au contact de l'air elle prend peu à peu une teinte rouge. Son odeur est fort agréable et sa saveur brûlante. Sa densité est de 1,17; elle est donc plus lourde que l'eau, caractère rare chez les huiles volatiles. Elle bout à 200°.

Les premières expériences sur sa composition chimique ont été faites par Procter (*Amer. Journ. Pharm.*, XIV, 211) qui constata qu'elle fournit de l'acide salicylique par l'action des alcalis et indiqua plusieurs de ses réactions. A peu près à la même époque Cahours reprit cette étude et montra que l'essence de gaulthéria est un *salicylate de méthyle* $C^6H^4(OH)CO^2CH^3$ avec un dixième environ d'un hydrocarbure $C^{10}H^{16}$, qu'il nomma *gaulthérylène*.

D'après les travaux plus récents de Harlan-Pettigrew (mai 1884), la quantité de gaulthérylène ou de terpène serait beaucoup moins considérable et de 0,30 p. 100 au plus. C'est à la présence de cet hydrocarbure que serait due la légère différence d'odeur et de densité qui existe entre l'écorce de gaulthéria et celle du bouleau.

Cette dernière est un salicylate de méthyle pur. Pour séparer le salicylate de métyle pur du terpène, on soumet l'essence à la distillation, en redistillant le produit jusqu'à ce que le point d'ébullition soit constant à 222°.

C'est alors un liquide incolore, d'une odeur forte et agréable, persistante. Il est peu soluble dans l'eau, très soluble dans l'alcool et l'éther. Sa densité à 10° est de 1,18. Il entre en ébullition à 222°.

En solution aqueuse il se colore en rouge violacé par les sels ferriques. Il se combine avec les alcalis pour former des composés cristallisables $C^6H^4(OM)CO^2CH^3$ d'où les acides le précipitent sans altération.

Chauffé avec la potasse il donne de l'alcool méthylique et du salicylate de potassium. C'est donc un véritable éther méthylsalicylique.

Avec le chlore, le brome, il fournit des produits de substitution. L'iode se dissout sans combinaison.

Par suite de sa facile combinaison avec la potasse, l'essence de gaulthéria est une source à laquelle on emprunte facilement l'acide salicylique. Il suffit, comme l'a fait Cahours, de la faire bouillir avec une solution de potasse caustique, de précipiter par l'acide chlorhydrique, de laver le précipité à l'eau froide et de le faire recristalliser dans l'eau bouillante ou l'alcool.

L'essence de Wintergreen n'est officinale que dans la pharmacopée des États-Unis. Elle sert à aromatiser les sirops.

Action thérapeutique. — On a retiré d'une bruyère, *Gaultheria procumbens* (Éricacées), une huile essentielle dite aussi *essence de Vintergreen,* huile essentielle qui n'est qu'un éther méthylsalicique (Wurtz) et qui jouit de propriétés antiseptiques prononcées. Cahours l'a retirée de l'acide salicylique au moyen de l'éther méthylique et de l'acide sulfurique. Son étude se rattache donc étroitement à celle de l'acide salicylique.

L'huile essentielle de gaulthéria est d'une odeur agréable, ce qui fait qu'en Angleterre, elle est recherchée en parfumerie; elle est peu volatile, soluble dans l'eau et dans l'alcool. Sa solution alcoolique est donc un excellent liquide de toilette qui, tout en parfumant, jouit de propriétés désinfectantes assez prononcées.

D'après les expériences de Gosselin et de Bergeron (*Arch. gén. de méd.*, janvier 1881 et *Bull. de thér.*, t. C, p. 335, 1881), la solution alcoolique de gaulthéria est antiseptique à un degré voisin de l'acide phénique à 1/4, ou de l'eau-de-vie camphrée. Elle n'est pas irritante, n'est pas davantage toxique, comme on s'en est assuré par les injections sous cutanées chez les animaux, et n'est point caustique. Les pansements que Gosselin et A. Bergeron ont pu faire avec ce liquide viennent confirmer les résultats de l'expérimentation : La solution alcoolique de gaulthéria est un médicament antiseptique.

Ces chirurgiens se sont servi d'une solution forte (n° 1) et d'une solution plus faible (n° 2) ainsi composée :

N° 1. Huile de gaulthéria	5	grammes.
Alcool à 86°	100	—
Eau	50	—
N° 2. Huile de gaulthéria	2.50	
Alcool à 86°	100	grammes.
Eau	100	—

On pourrait supposer *à priori* que l'essence de Wintergreen ne doit son action antiseptique qu'à l'alcool qu'on y incorpore dans les solutions ci-dessus. Il n'en est rien. En effet, tandis que l'alcool à 45° qui répond à la solution faible, mis en contact avec du sang, donne la mauvaise odeur et les vibrions dès le cinquième jour, ceux-ci ne paraissent que le vingt-huitième jour dans un mélange dans les mêmes proportions de sang et de solution faible de gaulthéria.

L'essence de Wintergreen est donc un agent antiseptique qui peut rendre d'utiles services dans le pansement des plaies, la désinfection des mains, l'assainissement de l'air souillé (en pulvérisations), etc.

Francis Kinnigutt (de New-York) a soumis de nombreux *rhumatisants* à la médication à l'huile de Wintergreen à l'hôpital de Saint-Luke. De ses observations, il ressort que cette huile est le composé le plus efficace de la série salicylique dans le rhumatisme aigu; elle agirait surtout comme antipyrétique dans le rhumatisme articulaire.

Elle s'administre à doses fréquemment répétées (en raison de la rapidité de son élimination) que l'on diminue progressivement pendant la convalescence. La dose moyenne serait d'environ 8 grammes par jour.

Son emploi ne s'accompagne d'aucun trouble circulatoire ou stomacal, circonstances qui suivent fréquemment l'emploi de l'acide salicylique ou du salicylate de soude.

Une heure après l'administration de 20 gouttes d'huile de Wintergreen, on met en évidence la présence d'un composé salicylé par le perchlorure de fer, qui prend de suite la coloration violette caractéristique. Administrée de cette façon, c'est-à-dire à l'intérieur, cette huile a montré toutes ses propriétés antiputrides, car l'urine a pu se conserver plusieurs jours sans subir la fermentation ammoniacale.

On a pu associer l'essence de Wintergreen à l'essence de térébenthine dans une potion contre la *fièvre typhoïde* à forme diarrhéique.

Essence de térébenthine	12	grammes.
Teinture d'opium	20	—
Essence de gaulthéria	2	—
Gomme arabique en poudre	30	—
Sucre	30	—
Eau distillée	120	—

Une cuillerée à café toutes les quatre heures. Parfois l'essence de térébenthine est mal tolérée par l'estomac, il faut alors cesser l'usage de la potion.

On l'a également incorporée dans un *liniment anodin* dans la formule suivante :

Essence de Wintergren	60	grammes.
Huile d'olive	60	—

En frictions sur les points douloureux dans le rhumatisme.

GAUTHERSBAD (Empire d'Allemagne, principauté de Schwazbourg-Sondershausen). — La station de Gauthersbad est située dans les environs immédiats du village de Stockhausen qui se trouve lui-même à 40 kilomètres de Sondersh et d'Erfurt.

On y compte deux sources minérales athermales : l'une la *Schwefelquelle* est *sulfatée calcique,* l'autre la *Kochsalzquelle* débite des eaux *chlorurées sodiques* bien qu'elle jaillisse dans le voisinage de la première fontaine.

1° La *Schwefelquelle* que certains auteurs allemands rangent dans le groupe des sulfureuses, a été captée et aménagée dans les premières années de ce siècle; d'après l'analyse de Bucholz, elle possède la composition élémentaire suivante :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Sulfate de chaux	0.141
— de magnésie	0.119
— de soude	0.013
Chlorure de sodium	0.006
— de magnésium	0.019
— de calcium	traces
Carbonate de chaux	0.260
— de magnésie	0.028
Matière extractive	0.002
	0.618

	Cent. cub.
Gaz acide carbonique libre	110
— hydrogène sulfuré	indéterminé
— hydrogène carboné	74.5
	184.5

2° La source *Kochsalzquelle* renferme les principes élémentaires suivants :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Chlorure de sodium	2.767
Sulfate de chaux	0.620
Chlorure de calcium	traces
Carbonate de magnésie	0.045
— de chaux	0.253
	3.085
Gaz acide carbonique	1100 cent. cubes.

Gauthersbad est au nombre des stations thermales prospères de l'empire allemand; elle reçoit chaque année pendant la saison un grand nombre de malades; et chacune des deux sources a dans sa spécialisation les maladies justiciables du groupe hydrominéral auquel appartient ces eaux.

GAVA (Espagne, province de Barcelone). — La source *froide* et *bicarbonatée ferrugineuse* de Gava jaillit au pied d'une montagne renfermant du minerai de fer.

Voici, d'après Sampons, la composition élémentaire de cette eau minérale dont la température est de 18° C.

Eau = 1 litre.

Carbonate de fer	0.1019 gr.
Chlorure de calcium	0.0989
— de magnésium	0.0568
Sulfate de magnésie	0.0862
— de soude	0.0480
— de chaux	0.0431
	0.4349
Gaz acide carbonique	295 cent. cubes.

L'eau ferrugineuse de Gava jouirait de la propriété d'être diurétique et laxative en même temps qu'elle est tonique et reconstituante.

GAVAGE. Le *gavage*, alimentation forcée, suralimentation ou alimentation artificielle, est une méthode thérapeutique introduite en médecine, en 1881, par Debove, puis acceptée et dénommée *gavage* par Dujardin-Beaumetz.

En quoi consiste cette méthode? Dans l'application du tube de Faucher à l'alimentation des malades. Debove, considérant à juste raison, que l'anorexie chez les phthisiques n'est pas un des symptômes les moins inquiétants, et de plus un de ceux contre lesquels viennent échouer les efforts ordinaires de la thérapeutique, imagina de combattre ce symptôme alarmant, en fournissant à l'estomac des aliments malgré la perte d'appétit et le dégoût des malades.

Quand il y a perte d'appétit, le pouvoir digestif des viscères gastro-intestinaux est-il éteint? Il semble, à considérer les résultats obtenus par Debove et Dujardin-Beaumetz, qu'il en est souvent autrement. D'autre part, on sait très bien qu'en donnant aux aliments ou aux médicaments une forme moins répugnante, on arrive à les faire tolérer. Le goût joue donc un grand rôle dans l'anorexie. Il fallait le tromper, c'est ce qu'ont fait Debove et Dujardin-Beaumetz en alimentant les malades par la sonde de Faucher, tube en caoutchouc souple de 1m,50 de longueur, avec index indiquant à quelle profondeur il doit pénétrer, et entonnoir en verre (Voy. LAVAGE).

Technique du gavage. — Ce qui a empêché tout d'abord le procédé du gavage de se répandre dans la pratique, c'est la difficulté de faire accepter au malade l'introduction du tube Faucher. La longueur de ce tube, la grosseur, les nausées et même les vomissements auxquels donnent lieu ses premières introductions sont des obstacles souvent insurmontables, surtout chez les malades qui n'ont point de troubles profonds de l'estomac.



Fig. 482.

Pour parer à cet inconvénient, Dujardin-Beaumetz a songé à modifier le manuel opératoire.

Dans une première série d'expériences, il a constaté la réalité du fait signalé par Ortille (de Lille), c'est qu'il n'est pas nécessaire pour pratiquer l'alimentation forcée que le tube plonge dans l'estomac; il suffit que le tube soit engagé dans le bout supérieur de l'œsophage; une douce pression aidée des mouvements de déglutition du malade suffit alors pour faire descendre le mélange alimentaire jusque dans l'estomac. Il est bien évident que pour que cette méthode soit applicable, il est indispensable que l'œsophage ne soit, ni frappé de spasme, ni atteint de néoplasme (ORTILLE, *Soc. de thér.*, 22 mars 1882. — DUJARDIN-BEAUMETZ, *Sur un nouveau procédé de gavage.*, in *Bull. de thér.*, t. CIII, p. 1-6, 1882).

En second lieu, Dujardin-Beaumetz a reconnu que, grâce à l'homogénéité des mélanges préparés par les poudres alimentaires, on pourrait les faire passer par des tubes de très petit diamètre, surtout si l'on exerce

une pression assez énergique à la surface du liquide.

Ces deux points établis, ce médecin a fait construire par Galante un appareil dans lequel le tube de Faucher est modifié et réduit de moitié, et dans lequel existe un appareil de pression qui pousse le liquide alimentaire dans l'estomac. Les figures ci-contre font mieux comprendre la constitution de l'appareil, que n'importe, quelle description.

Voici maintenant la manière de s'en servir.

Vous faites largement ouvrir la bouche du malade et sortir la langue, et avec la sonde armée de son mandrin en baleine, vous pénétrez d'un seul coup dans l'arrière-gorge ; puis, pendant que le malade exécute des mouvements de déglutition, vous retirez le mandrin et vous faites pénétrer le tube jusqu'à ce que le disque vienne toucher les lèvres du malade, et ce dernier place entre les dents l'extrémité de la sonde. Il est inutile d'enduire le tube d'un corps gras avant de le faire pénétrer. L'huile, la glycérine, la vaseline ont l'inconvénient de causer au malade des sensations désagréables. Il suffit de tremper la sonde dans le liquide dont on va se servir, eau, lait, etc.

Voici maintenant comment on charge l'appareil. On commence par remplir, au moyen d'un entonnoir, le réservoir de verre avec le mélange alimentaire que l'on a fait. Il faut que la quantité introduite soit un peu plus forte que celle que l'on veut faire prendre au malade, pour éviter que, si l'on venait à épuiser le contenu du vase, de l'air ne pénétrât dans l'estomac. On ferme la tubulure supérieure, on introduit la sonde dans l'œsophage du malade, puis on ajuste cette sonde avec la tubulure du réversoir (réunion au moyen d'un index en verre) ; cette jonction faite, on presse la poire de caoutchouc, et l'on voit au travers l'index de verre, le mélange alimentaire traverser le tube, puis passer dans l'œsophage et l'estomac comme le montre la figure 483. Quand on juge qu'on a suffisamment fait pénétrer d'aliments dans l'estomac, il suffit de lâcher la poire, de presser le tube en caoutchouc entre les doigts et retirer la sonde. Le procédé est donc des plus simples. Mais il est évident qu'il ne peut servir qu'au *gavage;* pour pratiquer le lavage (voy. ce mot) il est nécessaire de revenir au tube de Faucher.

Avec cet appareil, Dujardin-Beaumetz est parvenu dans la plupart des cas et du premier coup à *gaver* les phthisiques ; seulement, il faut, dans la première séance, faire pénétrer le liquide avec une très grande lenteur, pour éviter le rejet des aliments ; il faut aussi, dans le cas où il existe une susceptibilité trop grande du pharynx, pratiquer des lavages au bromure de potassium ou administrer ce sel à l'intérieur. Enfin, ce procédé peut être douloureux chez les sujets atteints d'épiglottite ou de laryngite ulcéreuse (Dujardin-Beaumetz).

L'usage des poudres de viande que Debove, le premier, introduisit dans l'alimentation forcée, a apporté les plus heureuses modifications au procédé du gavage. Sans l'emploi de ces substances, Dujardin-Beaumetz n'aurait pu réduire au point où il l'a fait, le calibre du tube de Faucher ni construire son appareil. Autrefois, Debove et Dujardin-Beaumetz se servaient d'un mélange de viande crue et d'œufs dans du lait. Dujardin-Beaumetz composait son mélange comme suit : viande crue 150 grammes, œufs 4, lait un litre, qu'il pousse dans l'estomac une fois par jour, le matin à jeun, précédé ou non d'un lavage de l'estomac avec l'eau de Vichy (lorsqu'il existe des phénomènes dyspeptiques). Suivant les circonstances, ce médecin ajoute au mélange du sel marin, des peptones, de l'huile de foie de morue (3 cuillerées de peptones et 3 cuillerées d'huile), chez les malades qui n'ont point de diarrhée. Chez ceux qui présentent ce symptôme, peptones et huile sont remplacées par du sous-nitrate de bismuth.

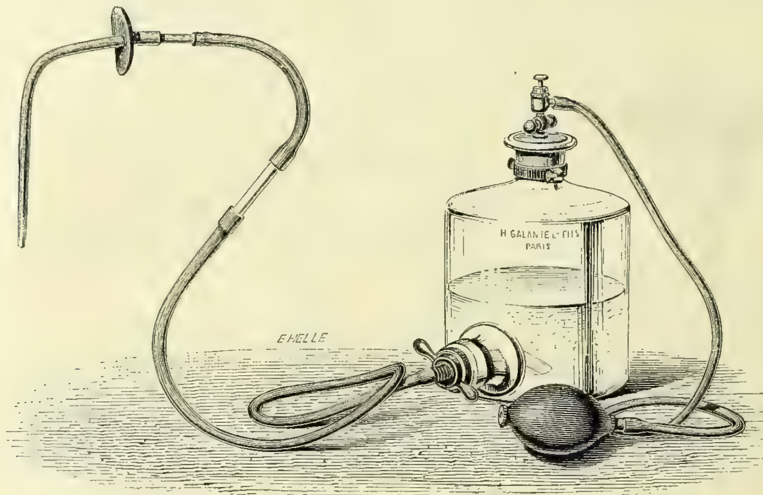


Fig. 483.

Debove, lui, ne pratique pas le lavage (souvent mal supporté), mais fait un mélange nutritif à doses beaucoup plus considérables (jusqu'à 10 œufs et 200 grammes de viande, deux fois par jour).

Cette méthode a été abandonnée le jour où Debove eut l'idée de se servir des poudres de viande. En effet, quelque soin que l'on mît à hacher cette viande crue, le mélange était loin d'être homogène, et bien souvent les particules en suspension, en oblitérant le tube, empêchaient la descente du mélange alimentaire, ce qui,

grave inconvénient, nous l'avons vu, exigeait un tube d'un gros calibre. Tous ces inconvénients ont disparu avec l'emploi des poudres alimentaires (pour poudres de viande, voy. VIANDE) que l'on incorpore à l'eau ou au lait.

Poudres alimentaires. — Bien que ce ne soit pas ici le lieu de s'occuper des poudres alimentaires, poudres de viande, de sang, poudres féculentes, nous ne pouvons cependant pas nous dispenser de dire un mot des poudres alimentaires qui servent à l'usage du gavage.

L'insuffisance de la nourriture conduit à la misère physiologique, et celle-ci est la cause la plus certaine de la phthisie. Quinquaud a insisté à juste titre sur cette origine (*Rev. scientifique*, 1882, p. 526), que certains cas d'inanition mécanique ne permettent pas de mettre en doute. C'est ainsi qu'on voit l'ulcère de l'estomac (A. BROCA et WINS (obs. IV) *Bull. de thér.*, t. CV, p. 355, 1883), le rétrécissement du pylore par brûlure à l'acide nitrique (BUCQUOY, *Gaz. hebd.* 1880, p. 691), les vomissements incoercibles (DEBOVE, *Rech. sur l'alimentation artificielle*, etc., in *Union médicale*, numéros 161 et 162, 1881, numéros 101 et 102, 1882 et *Bull. de thér.*, t. CI, p. 425, 1881) provoquer une anorexie qui conduit finalement à la phthisie.

Ceci dit, on s'est demandé (Debove) si, comme on le dit si souvent, l'anorexie au lieu d'être un effet de la tuberculose n'en est pas plutôt une cause. Dès lors, on a pu supposer que, supprimant la cause, on empêcherait l'éclosion de la maladie. C'est ainsi que Debove fut conduit à l'alimentation considérable et forcée.

Mais même une fois la maladie déclarée, la suralimentation ne fait qu'être utile. N'est-il pas indispensable, en effet, de nourrir un sujet soumis à des déperditions considérables par des sueurs exagérées, des sécrétions bronchiques, abondantes, par une diarrhée affaiblissante, enfin par une fièvre vespérale épuisante ? Tôt ou tard un tel organisme soumis à des pertes exagérées arrivera fatalement à la consomption. Les pertes sont plus fortes que l'apport, la banqueroute est inévitable. Celle-ci arrivera d'autant plus vite encore, que l'anorexie ou les vomissements viendront s'ajouter aux pertes subies par le malheureux phthisique pour concourir à sa ruine.

La suralimentation est donc absolument indiquée dans de telles conditions. C'est à ce but que répond le gavage ; c'est à lui que s'adressent les poudres alimentaires, et avant tout les poudres de viande, car on le conçoit, dans ces circonstances c'est au régime le plus reconstituant qu'il faut avoir recours, c'est-à-dire aux aliments azotés.



Fig. 434.

Mais de plus, il faut donner des aliments les plus reconstituants possibles sous un volume le moins grand possible, doués de plus d'une digestibilité facile.

Nous avons déjà dit que la viande hachée mettait souvent un obstacle mécanique au gavage ; avec les poudres de viande, cet inconvénient est évité, mais de plus à volume égal, la poudre de viande est quatre fois plus nutritive que la viande crue, et d'autre part elle est quatre fois plus digestible (Quinquaud). Comme Robin s'en est assuré, sous la direction de Dujardin-Beaumetz, avec une même quantité de pepsine et dans les mêmes conditions de température, la peptonisation est trois fois plus rapide avec les poudres de viande qu'avec la viande hachée. D'autre part, la poudre de viande

n'expose pas comme la viande crue, en outre, au développement du tænia. Elle n'a qu'un inconvénient, c'est qu'elle coûte cher. C'est pour remédier à cet inconvénient que Guerder (*Bull. de thér.*, t. CIV, p. 449, 1883) a proposé l'emploi de la poudre de sang de bœuf dans l'alimentation forcée. Mais Dujardin-Beaumetz et Debove ont montré que le sang ne formait qu'un « boudin indigeste » dont il est mieux de ne pas se servir.

Enfin, on peut associer à ces poudres de viande que l'on trouve maintenant dans le commerce (les poudres de Trouette-Perret, d'Adrian, de Catillon, etc,) (Voy. VIANDE), des poudres féculentes, poudre de lentilles, poudre de maïs (Voy. ROBIN, *De l'alimentation artificielle et des poudres alimentaires*, Thèse de Paris, 1882). Aujourd'hui il se fabrique journellement à Paris plus de 300 kilogrammes de poudre de viande, et chacune d'elles renferme environ 13 à 14 p. 100 d'azote d'après Yvon; leur peptonisation correspondrait à 70 ou 74 p. 100 de leur poids (Voy. DUJARDIN-BEAUMETZ, *Leçons thérapeutiques de l'hôpital Cochin*, in *Bull. de thér.*, t. CVII, p. 298, 1884).

Guerder (*De l'emploi de sang de bœuf dans l'alimentation forcée*, in *Bull. de thér.*, t. CIV, p. 449) a même conseillé l'emploi de la poudre de sang de bœuf qui, pour Dujardin-Beaumetz et Debove ne ferait qu'un « boudin indigeste ». Guerder cite cependant l'observation de cinq convalescents de fièvre typhoïde, seize chloro-anémiques qui en ont retiré d'excellents bénéfices. Dans la phthisie ses résultats ont été moins beaux; il n'a obtenu qu'une amélioration passagère. Sa poudre qu'il prépare au bain-marie et dessèche ensuite dans un courant d'air chaud à 40° et 45°, est donnée aux adultes à la dose de trois cuillerées à soupe par jour aux adultes.

Si l'on veut que la suralimentation soit bien tolérée, il est nécessaire d'user méthodiquement du gavage. Avant tout, il est indispensable de se souvenir des susceptibilités individuelles pour les aliments. Il est des individus, par exemple, dont l'estomac ne peut tolérer le lait. Chez eux, il est évident qu'on le remplacera par un autre liquide dans lequel seront délayés la poudre de viande et les œufs, le bouillon par exemple.

D'autre part, il serait imprudent de déverser immédiatement dans un estomac habitué depuis longtemps à ne rien digérer, des masses considérables d'aliments. Aussi faut-il procéder lentement et progressivement, en commençant par 25 à 30 grammes de poudre de viande (ce qui représente déjà 100 à 120 grammes de viande crue), un œuf et un demi-litre de lait ou de bouillon. C'est en agissant progressivement qu'on arrivera à faire tolérer trois litres de lait ou de bouillon, six à douze œufs et 300 grammes de poudre de viande (ce qui correspond à 1120 grammes de viande crue), en trois repas. Agit-on à haute dose dès le début (100 à 150 grammes de poudre de viande), on donne lieu à des troubles digestifs : lenteur excessive de la digestion, vomissements, diarrhée (ROBIN, *thèse citée*, 1882). Dujardin-Beaumetz qui, dès le début, prescrivait des doses moins fortes, en est arrivé aujourd'hui à donner également des doses de poudre de viande qui varient de 200 à 300 grammes, ce qui constitue une bonne moyenne de suralimentation (DUJARDIN-BEAUMETZ, *Du lavage et du gavage de l'estomac*, in *Clin. thérapeutique*, 3e éd., 1883, et *Bull. de thér.*, t. CIV, p. 11, 1883).

Enfin, un dernier précepte est à observer dans la pratique du gavage, c'est de ne jamais *gorger* l'estomac. Il ne faut, en thèse générale, jamais n'y déverser plus d'un litre de liquide nutritif à la fois.

Ce moyen sera, en outre, employé pendant les phases apyrétiques quotidiennes.

Résultats du gavage dans les dénutritions et en particulier dans la phthisie pulmonaire. — Grâce à la méthode du gavage, on voit l'appétit revenir, le poids du corps augmenter et les forces renaître avec une rapidité et une intensité véritablement étonnantes.

Debove dans son premier mémoire (*Du trait. de la phthisie pulmonaire par l'alimentation forcée*, in *Bull. de thér.*, t. CI, p. 425-432, 1881) a rapporté les observations de trois phthisiques améliorés par cette méthode. Avec elle, il vit disparaître l'insomnie, les sueurs profuses, la diarrhée; l'appétit revint, les forces avec lui, et les signes physiques eux-mêmes s'amendèrent.

Peu après, Dujardin-Beaumetz (*Soc. de thér.*, 9 novembre 1881), rapporta les observations de quatre femmes phthisiques qu'il traita par le gavage à l'hôpital Saint-Antoine. Chez trois de ces malades qui ne mangeaient plus, vomissaient après chaque quinte de toux et dont l'amaigrissement allait croissant, il a obtenu la cessation des vomissements, l'accroissement du poids du corps et l'augmentation de l'appétit; les forces ont reparu, la fièvre, les sueurs et la diarrhée se sont beaucoup atténuées. Chez la quatrième qui avait conservé l'appétit, malgré des lésions pulmonaires très étendues, on n'est pas parvenu à enrayer ni la fièvre ni la dénutrition.

Paul Pennel (*De l'alimentation artificielle chez les phthisiques*, *Bull. de thér.*, t. CII, p. 185-202, 1882) a recueilli dans le service de Dujardin-Beaumetz à Saint-Antoine neuf observations dont les résultats témoignent en faveur de la méthode introduite en thérapeutique par Debove. Chez sept phthisiques aux premier et deuxième degrés de la maladie, il vit une notable amélioration survenir; chez les deux derniers arrivés au troisième degré avec conservation de l'appétit on ne put enrayer la marche des phénomènes morbides. En somme, Pennel pense que le gavage est applicable toutes les fois que par suite de perte d'appétit, la nutrition générale est compromise; dans les cas où l'appétit est conservé et quand l'estomac n'est pas frappé d'atonie, il est contre-indiqué. Dans la grande majorité des cas, ajoute-t-il, la suralimentation arrête les vomissements, elle fait cesser l'intolérance de l'estomac, enraye les sueurs et la diarrhée, fait augmenter le poids, et si elle ne modifie pas les lésions pulmonaires, elle élève, comme le dit Dujardin-Beaumetz, le taux de la nutrition, permettant par cela même aux tuberculeux peu avancés de réparer leurs lésions et mettant obstacle à l'évolution des granulations néoplasiques.

Depuis, les observations se sont multipliées, Ferrand (*De l'alimentation artificielle des phthisiques*, Soc. méd. des hôp., 9 décembre 1881), Fort (de Rio de Janeiro) (*Bull. de thér.*, t. CV, p. 254, 1883), Quinquaud (*loc. cit.*, 1882), Sevestre (*Progrès médical*, p. 1026, 1881), Robin (*Thèse citée*, 1800), A. Broca et A. Wins (*Loc. cit.*, 1883). — HAMON, *Alimentation artificielle chez les phtisiques à l'aide du tube Faucher* (*Thèse de Paris*, 4 août 1882). — MAYOR, *Suralimentation artificielle et poudres alimentaires* (*Rev. méd. Suisse*, 7 août 1882). — SCHREIBER, *Alimentation artificielle dans les hôp. de Paris* (*Wiener Medical Presse*, n° 10, 1882). — BATTAMS, *Lancet*, 16 juin, 1882) ont cité des

cas favorables à cette méthode. Broca et Wins entre autres ont rapporté quinze observations qui montrent, à n'en pas douter, que le gavage est une méthode précieuse en thérapeutique, puisqu'il n'aurait échoué que trois fois.

En somme les résultats du gavage sont les suivants : Avec lui il est rare de voir le vomissement des aliments versés par la sonde; bien mieux, le gavage fait cesser les vomissements incoercibles. A quoi attribuer ce résultat? Les vomissements des phthisiques ne semblent pas dus aux quintes de toux, puisqu'ils cessent par le gavage alors que la toux persiste. On avait d'abord pensé que ce résultat était dû au lavage préalable de l'estomac par l'eau de Vichy, et en effet, celui-ci seul peut porter remède aux vomissements des phthisiques comme de Cérenville (*Rev. médicale de la Suisse romande,* novembre 1881) l'a montré en lavant l'estomac avec une macération de quassia amara, mais il faut cependant renoncer à cette explication quand l'on voit les vomissements cesser par le gavage sans lavage préalable de l'estomac.

Faut-il croire avec Debove que c'est là une affaire de goût? Le dégoût, d'après ce médecin, est pour une grande part dans l'intolérance de l'estomac; avec la sonde on supprime le dégoût et par là même on évite le vomissement. Debove en voit une preuve dans le fait suivant : Un malade ne pouvait supporter l'huile de ricin; il la digéra le jour où on l'introduisit par la sonde. Il cite également le fait que des médicaments pris en capsules sont tolérés alors qu'ils ne l'étaient pas sans cela. Ce à quoi Broca et Wins font cette objection, que chez plusieurs malades de Dujardin-Beaumetz dont Pennel a rapporté les observations, l'huile de foie de morue versée dans l'estomac par la sonde donnait néanmoins lieu à des pesanteurs d'estomac et à des renvois insupportables. Il en est souvent de même, ajouterons-nous quand certains médicaments sont administrés en capsules, la créosote par exemple. L'explication de la cessation du vomissement après le gavage n'est donc pas encore bien connue.

Avec la cessation des vomissements le reste des fonctions digestives s'améliore également; l'appétit renaît, la diarrhée cesse. Or, du bon état de l'appareil digestif dépend la bonne nutrition, partant le bon fonctionnement de l'organisme tout entier. Mais comment expliquer qu'un malade frappé d'anorexie digère des quantités parfois énormes d'aliments introduits par la sonde? Mieux encore, comment trouver l'explication de ce fait singulier, que quelques jours après l'appétit revienne, souvent avec des exigences impérieuses? Si on s'en réfère à la théorie de Schiff, on peut attribuer ce résultat à l'action peptogénique de la viande. Ce qu'il y a de sûr après la constatation faite ci-dessus, c'est que chez les phthisiques l'état de la muqueuse gastrique paraît avoir bien peu de rapport avec l'anoréxie si rebelle dans cette affection.

Les symptômes qui s'améliorent à la suite de l'anoréxie, des vomissements et de la diarrhée sous l'influence de l'alimentation artificielle, sont les sueurs nocturnes et la fièvre vespérale. Ces symptômes sont assez vite amendés; peu après ils disparaissent.

La cessation des sueurs se comprend. Dans toutes les cachexies, il y a des sueurs profuses; leur principale cause est la dénutrition, l'atonie organique. Elles s'observent dans toutes les débilitations Par l'alimentation artificielle la dénutrition cesse, nous venons de le voir, rien d'étonnant donc à ce que les sueurs se suppriment. Celles-ci sont, en outre, en partie le fait de la fièvre hectique, véritable fièvre de résorption; comme celle-ci se suspend, les sueurs s'arrêtent avec elle. Toutefois, il y a une fièvre que la suralimentation n'est peut-être pas susceptible de faire disparaître, c'est la fièvre qui marche parallèlement à l'extension rapide des lésions pulmonaires.

L'atténuation, puis plus tard la disparition des symptômes précédents ont une influence des plus heureuses sur la santé générale. L'appétit renaît, le sommeil revient, la gêne respiratoire diminue; avec eux les forces reparaissent, et des malades forcés de tenir le lit, se lèvent, se promènent et demandent leur *exeat.*

En même temps que tous ces symptômes s'améliorent ou disparaissent, l'amaigrissement cesse de faire des progrès. Au bout de quelques jours de gavage le poids des malades cesse de baisser; il reste alors huit ou quinze jours stationnaire, puis enfin s'élève, rapide d'abord, plus lente ensuite pour arriver finalement aux environs du poids normal du sujet (Broca et Wins).

Dans les observations de Pennel, de Ferrand, les phénomènes anatomo-pathologiques ne paraissent pas avoir été modifiés. Pennel dit pourtant (obs. VIII et IX) que la dyspnée disparaît, que la toux devient moins fréquente (obs. IX), que l'expectoration diminue (obs. VII, IX, X, XII), mais cela n'est pas un phénomène constant; pour lui comme pour Broca et Wins, toujours, les troubles fonctionnels pulmonaires s'atténuent en suivant l'ordre ci-contre : dyspnée, expectoration, toux.

La cessation de la dyspnée est évidemment en rapport avec une meilleure nutrition, mais elle dépend aussi de l'amélioration des lésions pulmonaires. Les râles humides, les gargouillements, tous les signes physiques liés aux sécrétions morbides s'amendent en même temps que l'expectoration décroît dans de très notables proportions. La toux diminue parallèlement aux sécrétions bronchiques, cela va de soi.

Mais, dira-t-on, amélioration passagère! Certes, pour pouvoir affirmer que la guérison se maintient, il faudrait pouvoir suivre les malades, ce que l'on peut faire bien peu souvent. Dujardin-Beaumetz a bien suivi deux sujets pendant deux mois, Quinquaud trois pendant le même temps, Debove plusieurs de deux mois et demi à neuf mois (obs. I, II, III et IV de Broca et Wins), mais ce n'est pas un laps de temps suffisant lorsque les malades reprennent leur travail. Broca et Wins ont, en effet, noté une rechute au bout de sept à treize mois chez trois malades qu'ils ont pu suivre (obs. XVI, XVII, XVIII).

Tant que la suralimentation et le repos sont observés donc, la tuberculose reste stationnaire ou s'améliore. Mais quand ces conditions ne sont plus remplies que deviennent les phthisiques? Ils retombent quand ils n'ont pas soin de conserver une bonne hygiène et une alimentation très réparatrice, c'est ce qui ressort des faits cités par Broca et Wins. Toutefois, l'absence d'expectoration indique l'arrêt dans les processus ulcératifs, l'auscultation montre que les cavernes elles-mêmes peuvent diminuer sous l'influence de la suralimentation longtemps prolongée; ce que Debove a pu confirmer, pièces anatomiques en mains, chez un sujet qui succomba à des symptômes d'infection purulente (*Rech. sur l'alimentation artificielle,* etc., in *Bull. de thér.*, t. CI, p. 425, 1881) et chez lequel les cavernes étaient manifestement en voie de cicatrisation. Mais pour atteindre ce résultat, répétons-le, il ne faut pas suspendre

le traitement, comme le dit Pennel, lorsque les vomissements ont cessé et que l'appétit est revenu. Admissible pour le gavage proprement dit, cette opinion ne l'est pas en ce qui concerne la suralimentation. Sans doute, on n'aura pas besoin de continuer le traitement intégral indéfiniment, mais il faudra que le malade, pendant longtemps, pendant des mois, continue à se suralimenter en faisant usage chaque jour d'au moins 100 grammes de poudre de viande (Quinquaud, Broca et Wins).

Nous avons déjà dit que la suralimentation ne pouvait prétendre donner des résultats meilleurs que les autres traitements à la dernière période de la phthisie.

Comme les observations de Pennel prises dans le service de Dujardin-Beaumetz à Saint-Antoine, et celles de Broca et Wins prises à Bicêtre dans le service de Debove l'ont fait voir, on a peu de chance de réussir quand on est en présence de poumons farcis de tubercules, d'un intestin frappé d'ulcérations étendues (diarrhée ancienne et rebelle); est-on en face d'un poumon même frappé de tuberculose au troisième degré, mais de tuberculose *localisée* et d'une diarrhée intermittente signe d'altérations digestives, le pronostic est bien moins sombre; la marche de l'affection peut être enrayée : une caverne même volumineuse n'est pas une condition absolue d'insuccès.

Dans les formes aiguës de la phthisie, alors que la fièvre est constante, les résultats de la suralimentation sont médiocres. Dans un cas extrême, où toute la journée la température oscillait entre 39° et 40°, tandis que de fréquentes hémoptysies se produisaient, Debove n'a rien obtenu de l'alimentation artificielle et forcée. Quand on obtient quelque chose, c'est une légère amélioration qui prolonge seulement quelque temps la vie du malade. Aussi, dans ces cas, voit-on l'émaciation continuer, lentement il est vrai, mais continuer ses progrès; on voit de plus que l'assimilation ne suit pas la marche qu'elle prend chez les tuberculeux qui ont pris le dessus, l'urée n'étant excrétée qu'aux chiffres de 25 à 35 grammes, alors que chez les autres phthisiques une même alimentation donne lieu à une excrétion d'urée de 45 à 55 grammes.

Il est donc possible, en considérant les résultats que nous venons de rappeler et qui sont extraits des observations en grande partie recueillies dans les services de Dujardin-Beaumetz et Debove, de formuler les indications et contre-indications de la suralimentation.

Pour réussir, l'alimentation forcée ne doit pas s'adresser à des malades arrivés à la dernière période de la consomption en même temps que tout le tissu pulmonaire est infiltré par les tubercules. Dans ces conditions on ne peut que retarder la mort. Il en est de même lorsque la fièvre est intense et continue. C'est la tuberculose chronique qui donnera les succès, et d'autant plus que les lésions seront mieux localisées et à marche plus lente et de date plus récente. Localisée, la tuberculose fut-elle à la période des cavernes, on est en droit d'espérer une cure rapide. Souvent on assiste à une véritable résurrection. Toutefois, on ne saurait commencer trop de bonne heure la suralimentation dans la phtisie.

Autres états cachectiques susceptibles du gavage. — Il n'y a pas que la phthisie qui donne lieu au marasme. Debove (*Rech. sur l'hystérie fruste et la congestion pulmonaire hystérique*, Soc. méd. des hôp., 1882) a attiré l'attention sur des symptômes simulant la phthisie pulmonaire et observés chez des hystériques. Cet état est rapidement amélioré par l'usage de la suralimentation. Dans la cachexie suite de diarrhée chronique rebelle (Potocki, Broca et Wins), dans l'anorexie de différents états morbides (chez les ataxiques par exemple), dans les vomissements incoercibles, l'ulcère de l'estomac, l'albuminurie, la dysenterie chronique, dans l'anémie, la chlorose, etc., tous états qui plongent peu à peu dans le marasme faute d'une réparation suffisante, l'alimentation forcée est indiquée. L'alimentation artificielle guérit les troubles gastriques; la suralimentation relève l'état général.

Joffroy (*Soc. méd. des hôp.*, 14 avril 1882) a obtenu un succès chez une hystérique qui vomissait tous ses repas, sans en être encore toutefois à la période d'amaigrissement. Ballet (*Progrès médical*, 17 juin 1882) observa deux cas semblables dans le service de Charcot, à la Salpêtrière. L'effet du gavage est évident, car lorsqu'on leur donnait du lait sans le secours de la sonde, elles vomissaient. La guérison fut obtenue en trois semaines dans un cas, en six semaines dans le second. Sevestre traita avec succès un cas analogue à l'hôpital Tenon au commencement de 1882.

Mais dans ces cas, s'il y a eu gavage, il n'y a pas eu suralimentation. Debove et Robin citent chacun une observation dans laquelle les accidents hystériques ne cessèrent que lorsque l'embonpoint fut revenu. Guyot (*Soc. méd. des hôp.*, 14 avril 1882) a cependant eu recours sans succès au gavage chez une hystérique qui vomit pendant quatre-vingt-deux jours; l'essai fut tenté le soixante-dixième jour. La malade finit par succomber.

Troisier (*Soc. méd. des hôp.*, 1882) a rapporté l'histoire d'une malade chez laquelle l'alimentation artificielle a fait cesser des vomissements incoercibles survenus pendant la convalescence d'une fièvre typhoïde.

Le gavage réussit donc dans le cas de vomissements incoercibles. Il est à essayer dans le cas de vomissements de la grossesse. Mais comme en même temps, les sujets sont débilités par une alimentation insuffisante suite des vomissements, il sera bon d'y joindre la suralimentation.

Bien des malades atteints de maladies d'estomac, d'albuminurie, de dysenterie chronique ne peuvent supporter le lait, indispensable cependant à la curation de leur mal. La sonde viendra rendre un grand service dans ces sortes de cas. La poudre de lait dont 100 grammes correspondent à 1 litre de lait permettra de pratiquer la suralimentation.

Enfin, il n'est pas jusqu'à la chirurgie qui ne puisse profiter du gavage et de la suralimentation. Souvent en effet, le chirurgien hésite à entreprendre une opération chez les cachectiques : il éprouve souvent des échecs en opérant dans ces conditions. S'il peut rétablir la santé générale de son malade, il se met alors dans de bien meilleures conditions. Pennel cite à ce sujet une observation intéressante qui montre tout ce que l'alimentation forcée peut donner dans ces circonstances. Il s'agit d'une dame plongée dans un profond état anémique à la suite de métrorrhagies répétées, causées par un polype utérin. Cette dame ne mangeait plus, ne pouvait plus remuer, constamment sous la menace des lipothymies. Labbé ne voulant pas opérer dans ces conditions, appela Dujardin-Beaumetz; l'alimentation artificielle fut résolue et pratiquée (200 gr. de poudre de viande, quatre œufs, un demi-litre de lait); l'appétit revint en trois jours, la santé générale

s'améliora; l'opération possible alors fut pratiquée et réussit à souhait.

Bien d'autres sujets appartenant à la chirurgie sont susceptibles du gavage, ce sont ceux surtout qui sont épuisés par les suppurations et la fièvre hectique. Il est cité un bel exemple de ce genre dans la thèse de Mouton (*Thèse de Paris*, 1883). Il s'agit d'un malade cachectisé par une pleurésie purulente datant d'un an environ; après un empyème infructueux pratiqué dans le service de Brouardel, Bouilly fit l'opération d'Estlander (résection des côtes). Mais l'état général restait mauvais et on prévoyait une mort prochaine. La suralimentation sauva cet opéré.

Il n'est pas douteux que le même moyen ne serait pas sans efficacité dans les suppurations ordinairement tuberculeuses du squelette. Sizaret (*Alimentation forcée des aliénés par le cathétérisme œsophagien*, in *Rev. méd. de l'Est*, p. 120, 1884) a employé le gavage chez les aliénés.

Théorie de l'action du gavage et de la suralimentation. — Le point de départ de Debove en ce qui concerne le traitement de la phtisie par la suralimentation a été celui-ci : La phthisie est ordinairement le fait d'une nutrition insuffisante, en exagérant la nutrition, on pourra arrêter la marche du processus morbide. Mais comment agit la suralimentation?

Il n'est pas nécessaire, pensons-nous, d'introduire ici comme l'ont fait Broca et Wins la doctrine parasitaire de la phthisie. Nous savons bien qu'une légère modification d'un liquide de culture suffit pour s'opposer au développement des bactéries (voyez ce mot et l'art. DÉSINFECTANTS); que tel milieu organique est favorable à l'éclosion des ferments quand tel autre y est réfractaire, que les parasites trouvent un terrain propice dans les organismes débilités, mais cela ne veut pas dire que la suralimentation change le milieu organique au point de le rendre impropre à la végétation des microphytes. Nous préférons croire que c'est en relevant la nutrition et en augmentant la force de résistance du sujet qu'on arrête la marche envahissante de la tuberculose. Toute suractivité de la nutrition lutte avec avantage contre toute débilité organique, que cette débilité soit le fait ou non d'un parasite.

Cet accroissement de la nutrition générale est évident, l'embonpoint seul suffirait à le prouver. Mais nous n'en sommes pas réduits là. L'analyse des urines des sujets soumis au gavage et à la suralimentation a montré de la façon la plus nette l'activité des échanges organiques. Tant que le poids reste stationnaire, l'excrétion de l'urée augmente peu; il oscille entre 15 et 20 grammes comme cela a lieu chez les sujets qui se nourrissent mal; mais dès que la santé générale s'améliore, aussitôt on voit s'élever considérablement le chiffre de l'urée qui atteint les chiffres journaliers de 45 à 60 grammes et même jusqu'à 100 grammes (Debove, Yvon, Broca et Wins). Debove a en outre observé un léger degré d'albuminurie chez les malades qu'on nourrissait avec les œufs crus. Cette constatation n'a pas lieu de surprendre; c'est un phénomène que la physiologie a depuis longtemps reconnu et signalé. Il n'est pas besoin d'ajouter que la quantité d'urée des urines a été trouvée d'autant plus abondante que l'alimentation était plus chargée en principes albuminoïdes. C'est ainsi qu'avec une suralimentation comprenant 600 grammes de viande crue, Yvon a trouvé 54 grammes d'urée par vingt-quatre heures, et Broca et Wins jusqu'à 70 grammes, quand aux 600 grammes de viande crue ont succédé 450 grammes de poudre de viande, soit 1800 grammes de viande crue.

Voici d'ailleurs un des résultats donné par Debove. L'analyse a été faite par Yvon :

	20 octobre. Jour où le traitement a commencé.	10 novembre. 21 jours après le début du traitement.
Volume des urines...	2.300	1.600
Réaction............	A peine acide	Franchement acide.
Urée............. }	par litre 7gr,25	21gr,25
	par 24 heures 16gr,67	34gr.
Albumine...........	Traces insignifiantes.	Q. plus considérable.

Il n'est donc pas douteux que par la suralimentation, il y a non seulement un surcroît d'aliments ingérés, mais que ces aliments sont digérés, assimilés, ce dont fait preuve l'augmentation de l'excrétion de l'urée, terme ultime comme on sait de la combustion des albuminoïdes dans l'organisme animal.

Quinquaud a prouvé autrement cette suractivité des combustions organiques dans la suralimentation, en dosant l'acide carbonique exhalé par le poumon. Dans son article cité (*loc. cit.*, 1882) il donne les deux tableaux suivants :

Premier malade, phthisique au deuxième degré, avec anorexie (CO^2 dans 50 litres d'air expiré).

Avant le traitement....................		1 gr. 40 à 1.50
4e jour du traitement...	80 gr. de poudre de viande	1.80
6e au 7e jour.........	100 gr. —	2.00
8e au 12 —	150 gr. —	2.35
13e au 18e —	200 gr. —	3.20
19e au 23e —	200 gr. —	3.80
24e au 29e —	250 gr. —	4.10

Deuxième malade, phthisique au troisième degré (CO^2 dans 50 litres d'air expiré).

Avant le traitement.		
Du 1er au 5e jour...	70 gr. de poudre de viande.	1.10
— 6e au 9e —	701 gr. —	1.36
— 9e au 14e —	150 gr. —	1.60
— 14e au 17e —	150 gr. —	1.75
-- 17e au 21e —	180 gr. —	1.92
— 21e au 25e —	200 gr. —	2.60

Il est donc désormais incontestable que la suralimentation n'est pas pratiquée en pure perte, et que l'affirmation de Ferrand, que par l'alimentation artificielle nous pouvons faire ingérer mais non assimiler, est fausse. L'accroissement de l'embonpoint avait d'ailleurs déjà suffisamment répondu à cette opinion.

Accidents et inconvénients du gavage. — Malgré les avantages du gavage et de la suralimentation signalés par Debove et Dujardin-Beaumetz, beaucoup de médecins se sont déclarés les adversaires de cette méthode.

On a d'abord argué qu'il était difficile d'introduire la sonde, puis qu'il était malaisé de faire accepter ce mode de traitement aux malades. On est même allé jusqu'à dire que c'était un traitement barbare! C'est cependant le même mode opératoire nécessité par le lavage et accepté par tous. Peu importe après tout qu'il y ait quelques réflexes pénibles dès les premières séances, au bout de trois ou quatre jours tout est calmé, et le résultat vaut bien quelque sacrifice de la part du malade.

Desnos (*Soc. méd. des hôp.*, 23 décembre 1881, et

Bull. de thér., t. CII, p. 1-7, 1882) parle cependant d'une série de cas, un observé par lui-même, trois par Variot à l'hôpital de la Charité, dans lesquels l'intolérance de l'arrière-gorge et du voile du palais ou de l'estomac ont été un obstacle absolu au gavage. On ne pouvait introduire les matières alimentaires sans provoquer les vomissements, la congestion de la face et un état asphyxique inquiétant par suite de la pénétration des matières alimentaires dans la trachée et les bronches (Desnos). Sans doute, le cathétérisme et l'introduction des aliments dans l'estomac peuvent donner lieu à ces réflexes, mais ils sont relativement rares, puisque ni Debove, ni Dujardin-Beaumetz ne les ont observés en prenant certaines précautions. Les réflexes qui ont leur point de départ à l'isthme du gosier et dans le pharynx peuvent être en grande partie atténués par l'administration préalable du bromure de potassium (Dujardin-Beaumetz), ou encore en badigeonnant le fond de la gorge avec un collutoire anesthésique (Quinquand) ou enfin, ajouterons-nous, à l'aide des douches d'acide carbonique selon le procédé de Brown-Séquard. Voilà ce qu'on peut faire pour éviter les réflexes déterminés par l'entrée ou la sortie de la sonde.

L'intolérance de l'estomac est plus sérieuse. Les uns ont évité les vomissements en versant le liquide avec lenteur (Dujardin-Beaumetz, Desnos); les autres au contraire se sont bien trouvés d'un écoulement rapide (A. Broca et A. Wins). Nous croyons qu'il sera prudent de suivre le conseil que donne Robin dans ces circonstances : pratiquer le gavage progressivement. C'est en ne respectant pas ce procédé, qu'on provoque l'intolérance gastrique. Robin en a observé de nombreux exemples. Et même, il faut savoir que l'intolérance peut survenir alors même que l'éducation semble parfaite (Robin, Debove). Il faut alors agir de nouveau avec lenteur et persévérance si l'on veut réussir.

Une autre cause, peut-être plus grave, capable d'entraver l'introduction du tube de Faucher ou celui de l'appareil de Dujardin-Beaumetz ou le tube de Debove, résulte de l'existence d'ulcérations laryngées, mais surtout épiglottiques. C'est là en effet un état pathologique qui peut rendre le passage de la sonde très douloureux. Moutard-Martin a affirmé (*Soc. de thér.*, 23 novembre 1881) que l'opération du gavage est très douloureuse pour la plupart des phthisiques, et que, eu égard à cette circonstance, il avait dû renoncer à se servir de ce moyen thérapeutique. Cette contre-indication est cependant moins fréquente que semble vouloir le dire Moutard-Martin. Elle ne s'est rencontré qu'une fois dans le service de Debove à Bicêtre. D'autre part, un malade peut fort bien présenter des lésions tuberculeuses du larynx sans que cela soit une contre-indication absolue au gavage. Broca et Wins en cite comme exemple le cas de Saint-Rémy (obs. XVIII). Cette opinion est également partagée par Gougenheim (*Soc. méd. des hôp.*, 27 janvier 1882), Seiler et Frank Woodbury (*Philadelphia Med. Times*, 1882).

Comme empêchement mécanique au passage de la sonde signalons le cas d'une valvule accidentelle derrière le cartilage cricoïde (obs. V de Pennel). C'est là une anomalie extraordinaire qui ne peut rien prouver contre le gavage.

Desnos a signalé une complication grave du gavage. Elle doit être rare, car elle n'a été signalée que par lui. Voici ce que Desnos observa chez un de ses malades. Pendant l'alimentation artificielle un malade fut pris d'efforts de vomissements et d'une dyspnée considérable. Dans les heures suivantes, il rendit du lait dans son expectoration, et trente-six heures après il mourait d'une bronchopneumonie (DESNOS, *loc. cit.*, p. 2), maladie qui, d'ailleurs, ne fit avancer sa dernière heure que de quelques jours. Desnos a naturellement pensé que la cause de cet accident avait été l'introduction dans le larynx d'une partie des matières vomies, comme cela a lieu chez les hémiplégiques dont la déglutition est vicieuse. Tel n'a pas été l'avis de Krishaber (*Soc. méd. des hôp.*, 27 janvier 1882) qui a soutenu que, dans le cas de Desnos, la sonde avait été introduite dans le larynx et non dans le canal pharyngo-œsophagien, que par conséquent les aliments avaient été versés non dans l'estomac mais dans l'arbre trachéo-bronchique, d'où les accidents asphyxiques. Krishaber ajoutait à ce sujet qu'une sonde dans le larynx peut être parfaitement tolérée, ne provoquer aucune dyspnée et altérer à peine la voix. Gougenheim et Dujardin-Beaumetz (*Soc. méd. des hôp.*, 27 janvier 1882) ont combattu l'opinion de Krishaber. Dujardin-Beaumetz a fait remarquer combien il était peu probable que le tube mou d'un centimètre de diamètre dont on se sert pour le gavage, ait pu pénétrer dans le larynx. Gougenheim a ajouté combien il serait difficile qu'un tube d'un semblable diamètre restât dans le larynx pendant le temps nécessaire à l'alimentation sans qu'il survienne des symptômes indicateurs de l'erreur commise. On sait d'autre part combien peu le cathétérisme de l'œsophage expose à l'entrée dans les voies aériennes, sinon, dans l'alimentation forcée soit des phtisiques, soit des aliénés, on pénétrerait à chaque instant dans le larynx. Or, il n'en est rien. Bien plus, si on essaye de pénétrer dans le larynx d'un cadavre par le cathétérisme à l'aide de la sonde œsophagienne, on n'y arrive qu'avec beaucoup de difficulté. Enfin, supposons que la sonde soit dans le larynx, rien de plus simple pour s'en assurer, il suffira de faire respirer le patient, il sortira certainement de l'air par la sonde. Il n'est donc pas nécessaire, comme le voulait Krishaber, de guider la sonde avec le doigt pour introduire le tube œsophagien, ce qui viendrait singulièrement compliquer la méthode. Il faut toutefois avoir soin que la sonde ne se pelotonne pas dans le pharynx au lieu de pénétrer dans l'œsophage; si on venait à verser à ce moment la bouillie alimentaire elle pourrait pénétrer en partie dans le larynx et le poumon. Or, quand la sonde est bien dans l'œsophage, elle est saisie pour ainsi dire par ce canal musculeux, sensation que la main sait bien reconnaître.

Les objections ci-dessus ne sont donc pas suffisantes pour infirmer la méthode.

Mais on a dit que si le gavage peut remédier à certains accidents de la phthisie (anorexie et vomissements) il est incapable de remédier à la dénutrition liée à la phthisie, car autre chose est ingérer, et autre chose assimiler (FERRAND, *Soc. méd. des hôp.*, 23 décembre 1881). Nous avons suffisamment répondu à cette opinion en montrant que sous l'influence de la suralimentation : 1° l'urée augmentait; 2° l'acide carbonique était exhalé en plus forte proportion.

Enfin, on a ajouté que l'on pouvait pratiquer la suralimentation sans se servir du gavage. Celui-ci dès lors serait réservé uniquement aux cas d'anorexie et de vomissements empêchant la nourriture ordinaire de pouvoir se faire.

Sans doute, depuis la découverte des poudres de

viande, la suralimentation peut en partie se faire sans le secours de l'alimentation artificielle, et un malade peut arriver ainsi à prendre 200 grammes de poudre de viande en quatre fois. Mais le dégoût arrive vite pour cette nourriture uniforme qui n'a pas une saveur bien agréable ni un aspect bien appétissant. On sait combien le régime lacté est difficile à maintenir longtemps, que sera-ce donc avec les poudres alimentaires? On peut les aromatiser, il est vrai, avec du rhum, du café, de la menthe, du chocolat, etc., et varier ainsi pour ainsi dire l'alimentation. Grâce à ces moyens, on peut arriver à la suralimentation sans employer la sonde, et Broca et Wins citent deux succès chez des tuberculeux à lésions peu avancées à l'aide de cette méthode (*loc. cit.*, p. 505-507), mais quand on sait avec combien de facilité le malade *avale* sa sonde lorsqu'il y est dressé, on ne peut s'empêcher de dire que le gavage ne sera jamais un obstacle à la suralimentation quand celle-ci sera nécessaire et ne pourra se faire autrement.

Nous dirons enfin, que l'alimentation forcée, soit au lait, soit aux poudres de viande sans lait, a pu dans certains cas être mal tolérée par l'intestin et donner lieu à de la diarrhée. On évitera généralement cet accident en habituant progressivement l'estomac, surtout si on a soin de tenir compte des susceptibilités particulières de ce viscère (choix du lait ou du bouillon) et si on a soin de s'assurer de la bonne qualité de la poudre de viande. Survient-il malgré ces précautions? Un peu de laudanum et de sous-nitrate de bismuth en rendra maître; sinon il faudra diminuer la quantité journalière de poudre de viande.

Un dernier argument qu'on a opposé à la méthode, celui-là assez sérieux, est le prix élevé que nécessite un pareil traitement. Cela est malheureusement vrai; aussi le gavage et la suralimentation ne sont-ils pas des moyens thérapeutiques applicables aux pauvres ailleurs qu'à l'hôpital.

En résumé, nous dirons que dans toutes les grandes débilitations organiques alors qu'il y a anorexie et vomissements, le gavage et la suralimentation sont indispensables, et que ces moyens sont nécessaires quand on veut, par une suralimentation énergique lutter rapidement et avec efficacité contre une cachexie profonde. La méthode du gavage est une méthode reconstituante par excellence, aussi n'est-il pas à hésiter de lui prédire, avec Dujardin-Beaumetz, un bon avenir.

Bardet (*Bull. de thér.*, août 1884, t. CVII) a combiné le gavage avec le lavage et l'électrisation dans les dilatations de cet organe ou dans les cas d'atonie et de dyspepsie flatulente. Dans ces cas la galvanisation directe est employée à l'aide de l'appareil indiqué fig. 485. C'est, on le voit, un tube Debove séparé en deux parties par un ajutage métallique en forme de T. Le tube étant avalé, comme d'habitude, on y introduit l'électrode figurée au-dessus du tube de caoutchouc, puis une certaine quantité d'eau est versée dans l'estomac par la branche extérieure du tube souple. C'est donc par l'intermédiaire du liquide que le courant est transmis à la muqueuse stomacale, ce qui évite toute crainte d'escharre.

GAVIRIA (Espagne, province de Guipuzcoa). — Les sources *athermales* et *sulfureuses* de Gaviria où existe un établissement thermal dont l'installation balnéaire laisse d'ailleurs à désirer, ne sont fréquentées que par un petit nombre de malades.

Les eaux de Gaviria, dont nous ne connaissons aucune analyse, sourdent à la température de 18°.

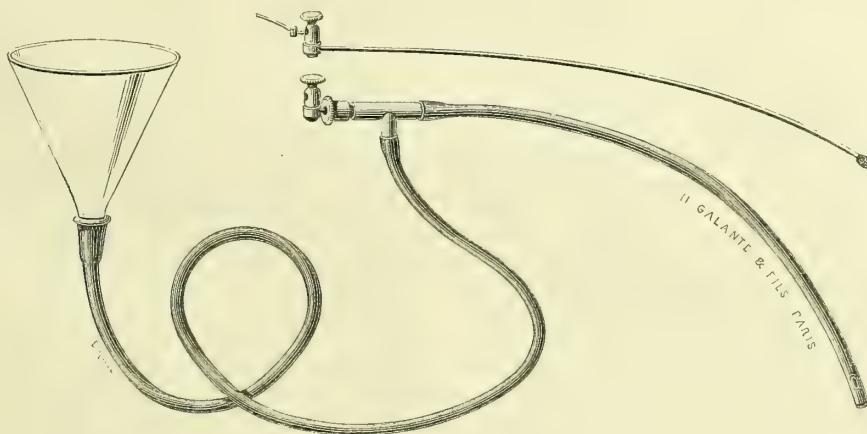


Fig. 485.

GAYAC. Voy. GAÏAC.

GAZ D'ÉCLAIRAGE. — La découverte du gaz d'éclairage est due à un Français, Philippe Lebon qui le retira d'abord du bois en 1798, puis de la houille, et dont il éclairait les appartements d'un hôtel à Paris en 1803. La même année William Murdoch établissait un appareil destiné à éclairer au gaz un des bâtiments de l'usine de Watt, à Soho près de Birmingham. En 1812, le gaz servait à éclairer les rues à Londres; en 1819 il était placé sur la place Vendôme et la rue de la Paix à Paris; en 1826 il fit son apparition à Berlin et peu à peu il envahit toute le monde civilisé.

Pour se rendre compte de l'importance du gaz d'éclairage aujourd'hui, il suffira de dire qu'en France la production annuelle de ce corps s'élève à 350 millions de mètres cubes dont 150 millions pour Paris. En Angleterre la consommation est encore beaucoup plus considérable. En 1876, Londres seul a brûlé 400 millions de mètres cubes de gaz!

Fabrication du gaz d'éclairage. — Les matières premières qui servent à l'extraction du gaz d'éclairage sont le bois, la tourbe, les matières résineuses, les graisses et les huiles, le pétrole et l'eau, mais avant tout la houille.

L'industrie du gaz d'éclairage avec la houille comprend : 1° la distillation de la houille dans des cornues ; 2° la condensation des produits liquides dans des appareils spéciaux (épuration physique); 3° l'épuration chimique du gaz; 4° enfin l'emmagasinement et la distribution du gaz.

Eh bien, les accidents éprouvés par les gaziers sont dus aux produits de distillation de la houille : coke, résidus ammoniacaux, goudron et enfin gaz d'éclairage.

Pour ce qui est du gaz d'éclairage, de nombreux éléments entrent dans sa composition. Ce sont d'après Wagner et Gautier : 1° des éléments éclairants (acétylène, éthylène, propylène, butylène, vapeurs de benzine, de styrolène, de naphtaline, d'acétylnaphtaline, de fluorène, de propyle, de butyle); 2° des éléments non éclairants (hydrogène, gaz des marais, oxyde de carbone); 3° des éléments adultérants (acide carbonique, ammoniaque, cyanogène, sulfocyanogène, hydrogène sulfuré, carbures d'hydrogène sulfurés, sulfures de carbone et d'azote) (*Nouveau traité de Chimie industrielle*, t. II, p. 723, Paris, 1879). Tous ces éléments entrent donc en ligne de compte dans les accidents ou les cures que l'on peut devoir au gaz d'éclairage.

Disons d'abord un mot des accidents que l'homme peut avoir à subir de la part du gaz d'éclairage, soit dans les usines, soit sur la voie publique, soit dans les habitations.

1° *Dans les usines à gaz.* — Le travail des cornues ou des fours expose les ouvriers aux inconvénients d'une haute température, d'un grand labeur et aux accidents causés par les poussières charbonneuses. D'où des affections des voies digestives, des voies respiratoires, des blépharites, dites des chauffeurs. La respiration des gaz délétères qui s'échappent des cornues ou des épurateurs provoque de la céphalée, des vertiges, un catarrhe gastrique profond, une anémie particulière avec abattement extrême. Arnould (de Lille) a cité le cas d'un ouvrier gazier chez lequel Kelsch n'a trouvé que 1 500 000 globules (*Congrès d'hyg. de Turin*, 1880). Manouvriez (de Valenciennes), A. Layet ont mentionné également cette anémie des mineurs (MANOUVRIEZ, *De l'anémie des mineurs, dite d'Anzin*, 1878. — A. LAYET, *Hygiène des professions et des industries*, 1875) que Petersen cependant attribue plutôt à l'alimentation défectueuse et aux abus alcooliques des mineurs qu'aux émanations gazeuses délétères elles-mêmes et en particulier aux émanations d'oxyde de carbone (*De la santé des ouvriers des usines à gaz de Copenhague*, Copenhague, 1872, et *Ann. d'hyg. publ.*, Paris, 1874).

Les ouvriers des usines à gaz ont parfois été victimes d'un autre accident. On a pu voir des hommes descendus au fond des gazomètres frappés d'accidents graves et même mortels, comme ceux qui frappent d'asphyxie les ouvriers dans les cuves à vin, les fosses d'aisance ou dans certaines caves. C'est sans doute au retour dans la cuve vide des gaz comprimés dans les couches voisines du sol alors que la cuve était pleine, qu'ils doivent être attribués (LAYET, *Dict. encyclop. des sc. méd.*, p. 100, t. VII, 4e série, 1880. — MAX VERNOIS, *Traité prat. d'hyg. industrielle et administrative*, t. II, p. 47).

Mais un des plus graves inconvénients de la fabrication dans les usines à gaz était autrefois l'amoncellement des résidus de condensation et d'épuration. Aujourd'hui, le coke est vendu pour chauffer les appartements; les eaux de condensation servent à extraire le sulfate d'ammonium, le goudron de houille a donné lieu à l'industrie du goudron; la chaux épuisée sert au tannage des peaux (pour les peler), les détritus du mélange de Laming (sulfate de chaux et peroxyde de fer) produisent du soufre qu'on utilise pour préparer l'acide sulfurique. Voilà comment les échanges entre les différentes industries modernes ont détruit une cause sérieuse d'insalubrité et concourent aux progrès de l'hygiène (Layet). Il n'est donc plus besoin, comme le recommandait de Freycinet en 1870, de mélanger la chaux provenant de la fabrication du gaz avec les centres des foyers, cendres qui absorbaient les gaz délétères que renfermaient celles-ci, mélange qu'on ventilait ensuite de bas en haut dans un couloir clos, pour le vendre enfin comme engrais aux agriculteurs.

2° *Sur la voie publique.* — Les systèmes de canalisation du gaz d'éclairage sont loin d'être parfaits. Avec le meilleur système, il faut admettre, paraît-il, une perte annuelle de gaz de 7 pour 100. A ce compte, à Paris avec une production annuelle de 150 millions il s'en perdrait dans le sol ou l'air 15 millions de mètres cubes, et à Londres avec la production de 400 millions il ne s'en perdrait pas moins de 40 millions de mètres cubes! Il est à peine besoin de faire remarquer combien c'est là une cause d'infection du sol des villes. Il n'est pas davantage nécessaire d'insister sur les graves accidents que peut causer cette infiltration de gaz dans le sol, les caves, etc. Le gaz, à un moment donné, peut s'enflammer et donner lieu à de terribles explosions, témoin celle de la rue Saint-Denis à Paris en 1883; il peut filtrer dans les eaux potables; il imprègne la terre qui dès lors devient impropre à la végétation comme cela s'est vu à Lille, à Hambourg et dans des expériences faites à Berlin, à Erlangen et par Maecker, Schumann, Wagner.

Il est donc urgent, dans l'intérêt de la santé publique, de remédier autant que possible aux fuites de gaz. Le meilleur procédé pour mettre le sol à l'abri de toute infection « consiste à renfermer les conduites dans un canal étanche en maçonnerie, de telle sorte que les fuites de gaz restent emprisonnées entre les parois de ce canal et celles de la conduite », et enfin de faire brûler ce gaz par des becs placés sur la voie publique mis en communication avec ce réservoir de sûreté annulaire (Layet).

Déjà en 1846, Chrevreul signalant les graves inconvénients des fuites de gaz, avait proposé de placer les conduits dans les égouts. Ce moyen serait aussi bon que le précédent. Il aurait de plus l'avantage de ne pas nécessiter ce remuement du sol pour placer les conduits, ce qui n'est pas toujours sans inconvénients comme on le sait, puisque cela a pu provoquer l'éclosion de fièvres intermittentes et même de fièvre à caractère infectieux à Marseille en 1853 et à Rochefort en 1876.

A Lyon sous le Parc, à Anvers sous la place Verte, à Liège sous le quai d'Avroy, à la Haye sous certaines parties du Bois, etc., on a mis le sol à l'abri des fuites de gaz à l'aide de l'enceinte en maçonnerie citée plus haut. C'est elle qui a sauvé les arbres du Prado à Marseille. Mais ce système coûte très cher (de Freycinet). Aussi a-t-on songé à y suppléer par des moyens moins onéreux. En Allemagne on plaque les tuyaux d'une couche d'argile bien tassée, à Paris on enferme les

conduites de gaz dans des drains qui sont mis en communication avec l'atmosphère par des tubes d'évent.

Un grave inconvénient des tuyaux à gaz placés dans les égouts c'est le danger des explosions. Une fuite se produit-elle, l'égout se remplit de gaz. Si dans ces conditions l'ouvrier y descend pour effectuer la réparation il peut ou mourir asphyxié ou être tué par une explosion, comme cela s'est vu dans des essais au pont d'Austerlitz en 1865.

Les meilleurs moyens de parer à ces inconvénients seraient sans doute de ménager des évents, mais mieux encore le procédé de Versluys (de Bruxelles) qui consiste à isoler le tuyau à gaz dans un manchon ouvert par en haut et rempli d'eau. La pression extérieure étant dès lors supérieure à la pression du gaz dans les tuyaux (elle n'est ordinairement que de 2 à 3 centimètres d'eau) la fuite serait impossible et le bouillonnement à un certain endroit serait l'indice visible du mal à réparer.

3° *Dans les habitations*. — Le gaz qui nous éclaire renferme des hydrocarbures, de l'oxyde de carbone, assez souvent des produits ammoniacaux et sulfurés. Ces différents corps se mélangent à l'air que nous respirons dans le cas de *fuite;* on entrevoit aussitôt les accidents qui peuvent en résulter. Ce sont ceux de l'asphyxie par le charbon comme Layet l'a montré, contrairement à Devergie et Orfila qui attribuaient la toxicité du gaz d'éclairage à l'éthylène. Le gaz d'éclairage ordinaire renferme en effet de 4 à 12 p. 100 d'oxyde de carbone. On comprend dès lors combien il serait important de trouver un moyen peu coûteux et pratique, pour débarrasser le gaz de ce corps délétère et inutile dans l'éclairage. Layet a proposé les protosels de cuivre qui absorbent l'oxyde de carbone en grande quantité. (Voy. CHARBON et OXYDE DE CARBONE).

Nous ne nous y arrêterons pas ici, mais ce que nous dirons c'est que la fuite peut être en dehors de la maison, traverser des murs épais et arriver à faire périr des personnes qui cherchent en vain la cause de leur malaise. C'est ainsi que périt la famille Biau, à Albi, en 1874; ainsi moururent les trois personnes de la famille Caïmi à Rovereto en 1877; ainsi survint l'asphyxie de la famille Béringer à Strasbourg en 1840; de même pour les asphyxiés de Cologne en 1874, et ceux de la rue Vendôme à Lyon en 1879 (TOURDES, *Relation méd. des asphyxies occasionnées à Strasbourg par le gaz d'éclairage*, Paris, 1841. — S. CAUSSÉ, *Les asphyxiés d'Albi*, in *Annal. d'hygiène publ. et de méd. lég.*, 2e série, t. XLIV, 1875. — R. COBELLI, *Empoisonnement de la famille Caïmi*, in *Zeits. für Biol.*, t. III, p. 421, 1876. — JACOBS, *Trois asphyxiés par le gaz d'éclairage à Cologne*, in *Berl. klin. Woch.*, 1874.— BLANC, *Lyon Médical*, 1879. — BIOT (de Mâcon), *Sur un cas d'asphyxie avec explosion par le gaz d'éclairage*, in *Bull. de thér.*, t. XCVIII, p. 507, 1880). Dans tous les cas, c'est pendant les grands froids de l'hiver que les accidents sont survenus, cela surtout par suite de la gelée de la surface du sol qui empêche l'évaporation du gaz dans l'atmosphère.

Enfin le gaz de l'éclairage mêlé à sept ou dix fois son volume d'air (Devergie) s'enflamme et détone avec violence à l'approche d'un corps en combustion. En entrant dans un appartement où il y a le gaz il est donc toujours prudent de *sentir* avant d'allumer une allumette : celle-ci dans le cas de fuite pourrait provoquer une fatale explosion.

L'observation démontre, d'autre part, que les proportions ci-dessus sont plus que suffisantes pour amener l'asphyxie, d'où une atmosphère peut ne pas contenir suffisamment de gaz pour détoner, et cependant en renfermer assez pour empoisonner mortellement, comme cela s'est vu à Bordeaux en 1883 sur les époux P., de la rue Pelleport (E. LAFARGUE, *Empois. par le gaz d'éclairage* (*Annales d'hygiène publique*, t. X, 3e série, p. 446-447, 1883), à Boston (H. TERRY, *Boston Med. Jour.*, 14 juill. 1881)

L'éclairage au gaz vicie-t-il l'air des appartements qu'il sert à éclairer? — D'après Péclet et Hudelo, 1 kilogramme de gaz d'éclairage fournit en brûlant, une quantité de chaleur égale à 10 269 calories (lorsque la vapeur d'eau n'est pas condensée). 1 mètre cube de gaz du poids de $0^k,520$ peut, en brûlant, élever de 17° la température de 1000 mètres cubes d'air (Wazon). Cette énorme quantité de chaleur développée par le gaz qui brûle n'est pas sans action sur l'organisme.

Une autre cause de la viciation de l'air est l'énorme consommation d'oxygène employée par le gaz qui brûle pour former de l'eau et de l'acide carbonique. Un bec de gaz consomme en effet 234 litres d'oxygène par heure et donne 128 litres d'acide carbonique avec 169 grammes d'eau (Dumas).

On comprend de suite combien il peut survenir de troubles de la respiration et de l'hématose dans un appartement éclairé par le gaz où le renouvellement de l'air n'est pas suffisant pour lui rendre l'oxygène qu'il perd incessamment et expulser l'acide carbonique produit. C'est cette insuffisance de ventilation qui est la cause du malaise que l'on éprouve quand on a séjourné un certain temps dans une atmosphère chauffée et éclairée par le gaz.

Mais en dehors des produits de combustion cités ci-dessus, le gaz d'éclairage en brûlant ne donne-t-il pas dégagement à un corps extrêmement dangereux, à l'oxyde de carbone? C'était là un point d'hygiène fort intéressant à étudier. Gréhant l'a résolu par la négative. Tout l'oxyde de carbone du gaz est brûlé dans a combustion de ce corps pour former de l'acide carbonique. Sa proportion dans les produits de la combustion est inférieure à $\frac{1}{4000}$. Un chien à qui on fait respirer les produits de combustion de 20 litres de gaz mêlés à l'air d'un ballon aspirateur de la capacité de 200 litres ne présente qu'une diminution de $0^{cc},5$ à 1 centimètre cube d'oxygène dans son sang artériel. La quantité d'oxyde de carbone fixé par l'hémoglobine est donc faible (GRÉHANT, *Gaz. des hôp.*, p. 13, 1879).

Gréhant a reconnu en outre qu'un mélange d'air et d'oxyde de carbone à $\frac{1}{100}$, mélange très toxique par conséquent, que l'on fait passer autour d'un bec d'Argant, se transforme complètement en acide carbonique; de sorte qu'un air chargé d'oxyde de carbone et très toxique pourrait être respiré sans danger après avoir passé à travers un bon bec à gaz (GRÉHANT, *Soc. de Biol.*, 21 décembre 1878).

Il résulte donc de ces intéressantes recherches que presque tout l'oxyde de carbone que contient le gaz est brûlé dans la combustion du gaz. Mais retenons-le, il faut pour cela un *bon brûleur*, un *bon bec* dans lequel l'afflux de l'air est très prononcé. Les becs d'Argand, Bengel et Monnier remplissent ces conditions. Les becs, dits de ville, employés pour l'éclairage des voies publiques et le bec à trous circulaires ou

de Manchester, si généralement employé dans les magasins et les cafés, sont loin de réaliser les mêmes conditions (Layet).

Nous devons dire aussi que le *chauffage au gaz* a plus encore d'inconvénients que l'éclairage. Il coûte d'ailleurs très cher, vingt fois autant que le charbon pour produire une quantité de chaleur égale et si les becs ne sont point parfaits, si les conditions de ventilation ne sont point très bien réglées, il s'accumule dans la pièce une grande quantité d'acide carbonique $\left(\frac{2 \text{ à } 3}{1000}, \text{Hudelo}\right)$ et de vapeur d'eau, sans compter l'oxyde de carbone.

Ce moyen de chauffage est donc absolument à rejeter pour les pièces où l'on a l'habitude de séjourner.

Disons enfin que l'éclairage au gaz des habitations est une déplorable méthode d'éclairage. La lumière du gaz renferme une quantité proportionnellement énorme de rayons caloriques, d'où la congestion des yeux qu'elle occasionne. Ce qui ne doit pas être oublié, surtout quand il s'agit de l'éclairage des écoles. C'est alors qu'il est bon d'entourer le bec de gaz de globes colorés, atténuant le passage des rayons caloriques et chimiques.

Nous voici arrivé au terme de l'exposé des inconvénients du gaz d'éclairage pour la santé publique. Nous n'envisagerons point ses avantages industriels, ils sont considérables dans l'existence des sociétés modernes; non, nous nous bornerons, comme c'est notre rôle ici, à esquisser ses bénéfices dans la curation des maladies.

Usages thérapeutiques du gaz d'éclairage. — D'après F. Klug (*Archiv f. Phys.*, 1879, p. 435-479, analys. in *Hayem*, t. XVI, p. 432-424, 1880), le gaz de l'éclairage a une action directe sur le cœur. Si on plonge le cœur d'une grenouille dans une atmosphère de gaz, le cœur commence par subir de l'excitation, puis il se ralentit, ses battements diminuent de force et de fréquence. Quelques observateurs, loin de trouver les émanations de gaz d'éclairage comme fâcheuses pour la santé, sont plutôt disposés à les trouver salutaires. C'est ainsi que Boutciller (de Rouen) soutient que les gaziers sont moins exposés que les autres à la fièvre typhoïde et au choléra. (*De l'influence de la fabrication du gaz d'éclairage sur les ouvriers qui y sont employés*, 1876). Tel n'est pas l'avis de Manouvriez (de Valenciennes) qui les trouvent plus vulnérables que les autres aux maladies infectieuses.

Cependant beaucoup d'observations tendent à faire croire que les émanations des résidus d'épuration du gaz ont une action bienfaisante sur les affections respiratoires, et dans la coqueluche en particulier.

Coqueluche traitée par les émanations des usines à gaz. — En 1864, Guérard annonçait à la Société médicale des hôpitaux des guérisons de coqueluche sous l'influence des inspirations des vapeurs qui se dégagent des résidus de l'épuration du gaz d'éclairage. Ce fait fit beaucoup de bruit à l'époque. Peu après, Commenge communiquait à l'Académie une note sur ce mode de traitement dont il aurait retiré les plus grands avantages. Chez la majorité des malades, disait-il, la guérison est l'ordinaire, même quand les médications réputées les plus efficaces sont restées impuissantes. A tout âge, et dans les périodes de la maladie, ce traitement réussirait. Quelques séances, rarement jusqu'à douze, de deux heures de durée, auraient suffi à améliorer ou à guérir, séances toujours inoffensives pour les malades. Barthez vit également des améliorations avec ce traitement.

Voici les résultats annoncés par Commenge, médecin de l'usine de Saint-Mandé, et de Bertholle, médecin de l'usine des Ternes.

Commenge a traité 169 coquelucheux par les émanations des usines à gaz. Résultats :

Guérisons	101
Améliorations	48
Echecs	20

Sur 737 cas, Bertholle a eu :

Améliorations	112
Guérisons	219
Inconnus	406

(*Acad. de médecine*, 9 oct. 1880. Rapport de Roger).

Tels sont les succès de cette médication empirique. Elle semble avoir eu d'incontestables bienfaits. La connaissance de la période de la maladie est cependant mal connue, et pour avoir une base sérieuse d'appréciation, il faudrait que la durée moyenne de la coqueluche nous soit bien connue, ce qui n'est pas.

Mais cette méthode de traitement n'a pas donné que des succès. Blache a vu les émanations des résidus des usines à gaz aggraver l'état de deux petits coquelucheux qui y avaient été conduits huit fois. Expérimentant, dans son service à l'hôpital des enfants, les émanations des matières pulvérulentes provenant des usines, il n'en obtint aucun avantage. Bergeron ne fut pas plus heureux avec trois enfants qu'il envoya aux boîtes d'épuration dans les usines. C'est là également le résultat des expériences de H. Roger.

Sur dix enfants atteints de coqueluche, Oulmont en vit quatre améliorés par cette médication, à l'usine à gaz de la Villette, mais chez trois, cette maladie datait de cinq à six semaines. Les six autres n'avaient retiré aucun bénéfice de cette médication (*Acad. de méd.*, t. XXX, 1864-1865).

Bouchut enfin (*Gaz. des hôp.* 1865) vit cette pratique non seulement ne pas améliorer les petits coquelucheux, mais, ce qui est plus grave, déterminer chez eux de la broncho-pneunomie. Et ce résultat n'a pas lieu de surprendre. En effet, Poincaré (*Comptes rend. Acad. d. sc.*, 28 fév. 1884) ayant fait séjourner des cobayes dans les salles d'épuration des usines à gaz, ou les ayant soumis à l'influence prolongée du gaz épuré, tel qu'on le livre à la consommation, vit se produire chez eux des lésions pulmonaires, presque latentes, quelque peu comparables à la granulie méningitique des enfants. Cette lésion est le fait direct du contact local du gaz, car elle n'a pas lieu chez le fœtus dans le sein de sa mère exposée elle-même aux émanations (Poincaré).

L'inhalation des résidus de l'épuration du gaz n'est donc pas encore ce remède efficace tant cherché, de la coqueluche. Bien plus, il pourrait être nuisible à la santé de ceux qui l'essaient.

Au lieu d'envoyer les malades à l'usine, certains médecins ont fait porter les résidus de l'épuration dans la chambre des coquelucheux, de façon à y créer une atmosphère chargée d'acide phénique, de produits goudronneux, de sulfhydrate d'ammoniaque, etc.; d'autres ont administré des substances qu'ils supposaient être

les principes actifs de la médication. C'est ainsi qu'on a été amené (Lochner Rottari) à administrer la benzine (à la dose de 10 à 20 gouttes dans l'eau ou une émulsion) aux coquelucheux et, paraît-il, avec les meilleurs résultats.

En somme, les émanations des usines à gaz dans la coqueluche ne semblent pas avoir donné tout ce qu'elles avaient promis entre les mains de Commenge et Bertholle.

Toxicologie. — Le *gaz d'éclairage*, par sa combustion dans un espace où l'air se renouvelle mal, peut à lui seul déterminer les mauvaises conditions d'un air confiné; mais, en outre, les fuites des tuyaux et des appareils causent des accidents d'asphyxie, qui ont parfois coûté la vie à des familles entières (Tourdes).

Le gaz d'éclairage non purifié contient pour 100 :

Hydrogène protocarboné	72
Hydrogène bicarboné	8
Oxyde de carbone	12
Acide carbonique	4
Gaz sufhydrique	2

plus : hydrogène, azote, vapeurs de sulfure de carbone.

Après l'épuration, d'après Berthelot :

Hydrogène protocarboné	35.00
Hydrogène	45.80
Oxyde de carbone	6.60
Hydrogène bicarboné et homologues, vapeurs de benzine	6.50
Azote	2.50
Acide carbonique	3.70

Le gaz provenant de la distillation des schistes d'Igonay, par le procédé de Sellique, étudié par Wurtz et Tourdes, a donné pour 100 volumes :

Hydrogène protocarboné	22.5
Hydrogène	31.0
Oxyde de carbone	21.9
Azote	14.0
Acide carbonique	4.6

Le gaz qu'on prépare à Bayreuth par la distillation des matières résineuses renferme jusqu'à 62 p. 100 d'*oxyde de carbone*.

Un gaz bien épuré ne doit contenir que des traces d'acide carbonique, de gaz sulfhydrique et de sulfure de carbone. Ce dernier se produit surtout avec des houilles pyriteuses. Tous les gaz qui constituent ce mélange complexe sont asphyxiants; le gaz sulfhydrique et surtout l'oxyde de carbone sont toxiques, comme nous le savons.

La recherche de l'intoxication par le gaz d'éclairage se fera comme celle de l'oxyde de carbone, en soumettant le sang aux réactions indiquées à ce mot et à l'examen spectroscopique. Dans le cas d'asphyxie par le gaz oxydé de carbone, le sang donne un spectre dont les raies sont plus à droite vers Eb, et qui n'est pas modifié par les agents réducteurs, comme celui de l'hémoglobine.

L'acide sulfhydrique donne un spectre spécial, constitué par trois bandes d'absorption, l'une entre C et D, les deux autres entre D et E.

Seulement, dans ce cas, on ne peut se servir du sel de palladium, qui est également réduit par les hydrocarbures.

L'expert a besoin de connaître dans quelle proportion le gaz d'éclairage peut être mortel.

Son odeur plus ou moins prononcée est un avertissement salutaire; suivant Tourdes, cette odeur est très intense lorsque ce gaz est mélangé à l'air dans la proportion de 1/11; elle est caractéristique à 1/150, appréciable à 1/400 et même à 1/750; elle est douteuse à 1/1000.

Toutefois, comme l'atmosphère ne devient mortelle qu'à 1/15 de son volume de gaz d'éclairage et que l'odeur est très caractéristique à 1/150, on peut souvent éviter les accidents en se soustrayant à un milieu qui exhale cette odeur connue de tout le monde et due aux hydrocarbures dont le gaz n'est jamais complètement débarrassé.

Aussi un gaz tout à fait inodore serait-il beaucoup plus dangereux.

GAZ HILARANT. Voy. AZOTE (PROTOXYDE D'.)

GAZOST (France, département des Hautes-Pyrénées, arrondissement d'Argelès). — Si les eaux minérales *froides sulfurées sodiques* et *bromo iodurées* de Gazost sont connues depuis des siècles sous le nom de *Hounpude* (fontaine *puante*) elles n'étaient utilisées naguère que par les habitants des alentours; il n'existait sur l'emplacement des sources, il y a peu de temps encore, qu'un petit établissement thermal d'une installation balnéaire tout à fait insuffisante avec ses quatre cabinets de bains pourvus d'ajutages rudimentaires pour les douches.

Aussi Gazost ne pouvait-il recevoir tous les ans que quelques rares malades étrangers. Depuis quelques années, la Société thermale des Pyrénées s'est rendue acquéreur des principales sources; reculant devant l'impossibilité de faire construire des routes carossables au milieu des gorges pittoresques au fond desquelles se trouve Gazost, elle a eu l'idée de faire descendre à Argelès, par des conduites fermées, les eaux sulfureuses. Cette opération, qui pouvait se faire sans altération des qualités minérales des eaux (celles-ci étant froides) est sur le point d'être entreprise. C'est donc à Argelès que devront se rendre les malades auxquels Gazost sera recommandé, le jour où l'installation définitive de cette station dans la vallée aura été heureusement terminée.

La vallée d'Argelès est l'une des mieux abritée des Pyrénées; placée au pied même des aspérités gigantesques qui conduisent à Barèges, à Saint-Sauveur et à Cauterets, elle est le point de départ d'excursions des plus pittoresques, dont l'une des plus intéressantes est celle du *Nez*, confluent des deux torrents au bord desquels se trouve le hameau de Gazost, près de la gorge de la Penne.

Sources et Établissement. — Trois sources sulfureuses d'un débit abondant alimentent la buvette et les bains de l'établissement nouveau situé dans la vallée d'Argelès, la source *Burgade* (*trois litres par seconde*), la *source du Pré* et la *fontaine Noire*, qui se font jour à travers les roches sur les bords du torrent jaillissent à la température de 12 à 14°. Elles émergent des schistes de transition à près de 800 mètres au-dessus du niveau de la mer. Une autre source dite de *Nabias* (débit un litre par minute), est la propriété des communes rurales.

Les eaux athermales de ces fontaines sulfurées sodiques présentent, à de légères nuances près, les mêmes caractères physiques et chimiques. Claires, limpides et transparentes, d'une odeur et d'une saveur franchement

sulfureuses ; elles sont traversées par de très fines bulles de gaz formées d'azote à peu près pur. Leur analyse a été faite par Ossian Henry qui a trouvé dans un litre d'eau, les principes élémentaires suivants :

Eau = 1 litre.

Sulfure de sodium	0.0320
— de calcium	0.0006
— de magnésium	traces sensibles
Chlorure de sodium	0.4000
Iodure et bromure alcalins	0.0101
Carbonates de soude et de potasse / Silicates de soude et de potasse	0.0180
Carbonates de chaux et de magnésie / Silicate de chaux et de magnésie	0.0480
Sulfate de soude	0.0100
Alumine avec silice / Phosphate terreux / Sel ammoniacal sensible / Oxyde de fer / Matière organique azotée / — sulfurée / Glairine rudimentaire	0.0540
	0.5757

Outre ces sources sulfureuses, Gazost possède une *fontaine ferrugineuse* qui jaillit dans la vallée de Fontède.

Mode d'emploi. — L'eau sulfureuse de Gazost employée en boisson, est administrée à doses plus ou moins élevées et fractionnées; à l'extérieur elle est utilisée sous forme de bains généraux et locaux, de douches générales et partielles, de lotions simples.

Usages thérapeutiques. — Ces eaux minérales joignent aux propriétés des eaux sulfureuses froides, celles des eaux bromo-iodurées. Moins excitantes que les eaux sulfurées thermales, elles possèdent, grâce à la proportion de chlorure de sodium, d'iode et de brome qu'elles renferment, une action curative très marquée dans les états pathologiques dérivant du lymphatisme et de la scrofule. Toniques et fondantes dans les manifestations multiples de la diathèse strumeuse, elles sont détersives et cicatrisantes dans les ulcères indolents et invétérés ainsi que dans les plaies anciennes où on les emploie en bains, en douches ou simplement en lotions. C'étaient, dit Rotureau, les vraies eaux d'arquebusade de Bordeu l'Ancien. Les habitants du pays l'employaient contre les blessures et les plaies en général, et les bergers de tous les environs qui connaissent par une antique tradition les propriétés cicatrisantes de ces sources, viennent encore laver les vieux ulcères et les plaies récentes des bêtes de leurs troupeaux dans l'eau de la fontaine Burgade. Aujourd'hui c'est surtout la source *Noire* qui dans la nouvelle station est réservée au traitement topique des blessures.

Ces eaux se rapprochent par leur action curative de celles de Challes ; elles sont spécialement indiquées dans le traitement des affections cutanées et des dyspepsies stomacales et intestinales tenant de l'herpétisme ; elles sont prises dans ces derniers cas en boisson et à des doses relativement considérables. Elles donnent également d'excellents résultats dans le catarrhe des muqueuses bronchiques et génito-urinaires avec sécrétion plus ou moins abondante de mucus ou de pus. C'est ainsi qu'administrées en boisson (sources *Burgade* et du *Pré*), principalement dans les laryngites et les bronchites chroniques simples avec toux opiniâtre et expuition tout à la fois abondante et difficile, elles modifient l'état de la muqueuse de l'arbre aérien au point de provoquer souvent une inflammation assez aiguë pour faire interrompre le traitement hydrominéral. Repris au bout de quelques jours, celui-ci doit être élevé progressivement de plusieurs cuillerées à soupe d'eau à la dose maximum de deux verres que le malade doit ingérer en quatre ou cinq fois à un quart d'heure d'intervalle.

L'eau de Gazost en boisson et surtout en gargarisme jouit encore d'une grande efficacité dans les amygdalites et les pharyngites chroniques avec production de muco-pus adhérent aux parois de l'arrière-bouche.

Enfin ces eaux sulfurées sodiques sont-elles indiquées ou contre-indiquées dans la phthisie aux diverses périodes d'évolution du tubercule ? « L'eau sulfurée de Gazost, dit Rotureau, n'a aucune prétention curative contre les tubercules laryngiens ou pulmonaires ; certains essais même ont semblé prouver qu'il y a contre-indication à l'emploi de ces eaux chez les poitrinaires qui ne sont pas en même temps lymphatiques ou scrofuleux. » Chez les phthisiques de cette catégorie, on voit d'une façon presque exclusive administrer l'eau en boisson et à petites doses fractionnées.

Les eaux de la *source ferrugineuse* de cette station sont également utilisées pour combattre les états pathologiques justiciables de la médication martiale. Les chlorotiques, les anémiques, et en général les malades pauvres en globules rouges prennent cette eau en boisson seulement, à la dose de trois à quatre verres le matin à jeun. On associe souvent et très heureusement à la cure interne par l'eau ferrugineuse, les bains frais et les douches d'eau minérale des sources sulfurées.

La *durée de la cure* de Gazost varie de vingt-cinq jours à un mois.

Enfin, grâce à l'abri des montagnes, la vallée d'Argelès, dans laquelle comme nous l'avons dit, se trouve le nouvel établissement, jouit d'un climat très doux qui permet de pouvoir considérer Argelés-Gazost au même titre que Pau, Dax et Arcachon, comme une station d'hiver.

L'eau des sources *sulfurées* mais *froides* de Gazost est, grâce à sa température d'émergence, d'une grande stabilité ; elle se conserve en bouteilles pendant des années sans éprouver aucune altération sensible.

GEBANGAN (Indes Hollandaises). — Les eaux minérales de Gebangan sont particulièrement remarquables par la forte proportion d'*iodure de magnésium* qu'elles renferment.

D'après l'analyse faite par Mulder, ces eaux *chlorurées sodiques* (température[?]) contiennent les principes élémentaires suivants :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Chlorure de calcium	0.723
— de magnésium	0.251
— de potassium	0.220
— de sodium	16.919
Iodure de magnésium	0.143
Silice	0.143
	18.291

GEILNAU (Empire d'Allemagne, grand-duché de Nassau). — Le petit village de Geilnau (120 habitants) situé dans la vallée de la Lahn, en face de *Fachingen* et à quelques kilomètres d'*Ems* (Voy. ces mots) n'est pas à proprement parler une station thermale. L'eau

minérale *froide* et *bicarbonatée sodique, carbonique forte* de la source de Geilnau, ne se boit guère sur place; elle est exportée dans toute l'Amagne qui en consomme plus de 200 000 cruchons par an.

A défaut d'établissement thermal, les touristes trouvent dans ce hameau dont les environs sont charmants un hôtel (*l'hôtel Anker*) où ils peuvent se loger pour prendre ces eaux qui, bien qu'anciennement connues ne sont utilisées que depuis la fin du siècle dernier.

Source. — La source de Geilnau, située comme le village, sur la rive droite de la Lahn, émerge au-dessous du niveau de cette rivière, des schistes de transition alternant avec la grauwacke. Son débit ne serait pas constant ; ainsi Frésénius qui a fait l'analyse de cette fontaine, a constaté dans l'année 1857 qu'elle débitait au mois d'avril 50 hectolitres en vingt-quatre heures et 66 hectolitres en juin. Ses eaux, d'un goût agréable, frais, très piquant et légèrement styptique, sont limpides et transparentes; mais au contact de l'air, elles se troublent, deviennent opalines, puis jaunâtres et laissent déposer un précipité ocreux. Elles sont généralement inodores, cependant on a constaté qu'elles présentaient une odeur hépatique par certains temps d'orage. De grosses bulles de gaz qui viennent en partie éclater à la surface du bassin de captage, traversent cette eau dont le poids spécifique est de 1,002 047 et la température de 10° C. (celle de l'air extérieur étant de 15°5).

Voici, d'après Frésénius (1857), sa composition élémentaire :

Eau = 1000 grammes.

Bicarbonate de soude	1.060190
— de chaux	0.490452
— de magnésie	0.363055
— de baryte	0.000193
— d'oxyde de fer	0.038305
— de manganèse	0.004625
Sulfate de potasse	0.017623
— de soude	0.008532
Phosphate de soude	0.000372
Chlorure de sodium	0.036151
Acide silicique	0.024741
	2.044239
Gaz acide carbonique libre	2.786551
— azote	0.015525
	2.802076

Les gaz qui s'échappent de la source en même temps que l'eau, donnent pour 1000 parties en volume :

Acide carbonique	985.03
Azote	14.17

Frésénius a constaté en outre dans l'eau de Geilnau des traces plus ou moins sensibles de lithine, alumine, strontiane, fluor, acides borique, azotique et sulfhydrique et de matières organiques.

Tous les auteurs allemands, dit Rotureau, signalent les analogies de composition chimique et d'emploi thérapeutique de l'eau de Geilnau avec celles des eaux de Selters, de Fachingen sa voisine, de Gieshübel en Bohême, de Saint-Galmier et de beaucoup d'autres eaux françaises employées comme eaux de table. Il suffit cependant de jeter un coup d'œil sur les analyses de ces diverses sources pour constater combien les eaux bicarbonatées sodiques moyennes, ferrugineuses faibles, carboniques fortes de Geilnau ressemblent peu aux eaux chlorurées et bicarbonatées de Selters, aux bicarbonatées sodiques presque fortes de Fachingen qui renferment plus de 2 grammes de bicarbonate de soude par litre, aux eaux bicarbonatées calciques de Saint-Galmier, etc...

Action physiologique et thérapeutique. — Les eaux de la source de Geilnau sont digestives : elles éveillent l'appétit et stimulent les fonctions de l'appareil digestif; elles se boivent aux repas *ad libitum* et le plus souvent coupées de vin. Si dans l'état de santé, ces eaux sont prises comme hygiéniques pour favoriser la digestion tout en augmentant l'appétit, elles peuvent rendre des services comme *médicinales* dans les embarras gastriques ainsi que dans la dyspepsie.

GEISSOSPERMUM (Pao-Pereiro).— Le *Geissospermum læve* (H Bn), appartient à la famille des Apocynacées, dont les caractères sont les suivants : des fleurs régulières généralement hermaphrodites, un périanthe double, pentamère ou tétramère, le calice gamosépale persistant, la corolle gamopétale munie souvent d'appendices au niveau de sa gorge. L'androcée est isostemone, filets connés à la corolle, égaux, anthères biloculaires introrses, parfois cohérentes et rapprochées du stigmate. Le gynécée est à deux carpelles multiovulés. Styles unis ou en stigmate unique. Ovules anatropes. Graines pourvues généralement d'albumen. Ce sont des arbustes ou des arbres à feuilles opposées ou verticillées munis parfois de vaisseaux lacticifères à suc laiteux ou verdâtre.

Cette plante, qui porte au Brésil où elle est indigène le nom de *pao-pereiro* (et non pereira) a été désignée successivement sous les noms de *Pieramnia ciliata, Vallesia punctata* ou *inedita, Tabernæmontana lævis, geissospermum lævis.* C'est un arbre à feuilles alternes, pétiolées, lancéolées, atténuées en pointes aux deux extrémités, lisses et brillantes. Elles sont longues de 6 à 7 centimètres et larges de 2 à 3 centimètres. Les autres caractères botaniques sont ceux de la famille. L'écorce du tronc se présente dans le commerce en fragments souvent larges et plats. Le suber est marqué de crevasses longitudinales profondes et recouvert d'un épiderme gris jaunâtre. Le liber est formé de lames plates appliquées les unes sur les autres, faciles à séparer, difficiles à rompre et d'un jaune foncé (Guibourt).

Cette écorce jouit au Brésil d'une grande réputation comme fébrifuge. La présence d'un alcaloïde fut signalée par Correra dos Santos et confirmée par Goos, en 1838. Il avait d'abord reçu le nom de *pereirine*, qui sur les observations de Bochefontaine et de Freitas a été changé en celui *geissospermine* qui rappelle mieux son origine. O. Hesse, qui a depuis étudié l'écorce, y a trouvé plusieurs alcaloïdes. D'après la communication faite par lui à la Société chimique de Berlin (1878) la *geissospermine* se présente sous forme de prismes blancs tronqués aux deux extrémités, solubles dans l'alcool, mais presqu'insolubles dans l'eau et l'éther. Ces cristaux renferment de l'eau de cristallisation, qu'une chaleur de 100° élimine, et la substance est alors colorée en jaune. A une température plus élevée la geissospermine se colore davantage, fond à 160° en un liquide brun qui, par refroidissement, se solidifie en une masse amorphe. Elle dévie vers la gauche la lumière polarisée.

Anhydre et desséchée à 100° elle répond à la formule ($C^{19}H^{24}AzO^2$), hydratée elle renferme une molécule H^2O de plus.

Cet alcaloïde est soluble dans les acides dilués d'où le précipitent l'ammoniaque en excès ou l'hydrate de soude sous forme d'abord amorphe, mais prenant rapidement ensuite celle de petits cristaux.

La solution chlorydrique donne avec le bichlorure de platine un précipité amorphe, jaune pâle. Avec le chlorure d'or, le précipité est d'un jaune brun, sans réduction du métal.

L'acide nitrique dissout l'alcaloïde avec une couleur rouge pourpre, qui persiste longtemps à la température ordinaire, mais disparaît immédiatement par la chaleur, en passant au jaune orange.

L'acide sulfurique concentré le dissout sans se colorer tout d'abord. Mais après quelques secondes la solution devient bleuâtre, puis bleue. Si l'acide renferme de l'acide molybdique, il dissout l'alcaloïde avec une couleur bleu sombre qui persiste avec la même intensité, même après vingt-quatre heures. L'acide chlorhydrique concentré ne donne pas de réaction colorée. Chauffée avec une petite quantité de chaux sodée, la geissospermine donne une substance qui se sublime en écailles jaune clair, très délicates, qui sont franchement solubles dans l'éther et se dissolvent sans coloration dans l'acide nitrique concentré, mais produisent une belle couleur bleue avec l'acide sulfurique renfermant de l'acide molybdique.

Le second alcaloïde étudié par Hesse, est sous forme d'une poudre amorphe, d'un blanc verdâtre et très soluble dans l'éther. L'acide nitrique concentré le colore en rouge de sang et l'acide sulfurique pur en rouge violet. Ces propriétés correspondent à celles que Goos et les autres auteurs attribuent à la *pereirine*, dont cet alcaloïde pourrait garder le nom. Il paraît exister dans l'écorce en proportions plus considérable que la geissospermine.

D'un autre côté les feuilles ont une saveur extrêmement amère analogue à celle du *quassia amara*, et qui devient de plus en plus manifeste quand on les mâche quelques instants. Cette saveur, qui rappelle celle de l'écorce, fait supposer que ces feuilles renferment un alcaloïde analogue à celui de l'écorce ce que confirme l'action physiologique de leur extrait aqueux. L'étude des feuilles n'a pas encore été faite complètement. Quant à l'alcaloïde employé au Brésil ce n'est pas un produit chimique pur, c'est une poudre amorphe d'un jaune brunâtre, dont la saveur amère rappelle celle des feuilles et de l'écorce.

Action physiologique. — Depuis longtemps l'écorce du *geissopermum læve* (Baillon) est célèbre au Brésil, et vantée à titre d'astringent et fébrifuge sous le nom de *pao-pereira*, depuis que Joaquin Silva en a fait connaître les vertus antipériodiques. Guibourt en 1833 et Stanislas Martin en 1846 ont donné une description du pao-pereira. En 1838, Ezequiel Correra dos Santos retira de l'écorce de *geissopermum læve* un alcaloïde auquel il donna le nom de *pereirine*, alcaloïde d'un usage journalier à Rio-de-Janeiro, que Pelletier retrouva en 1840 et Bochefontaine et Freitas ont étudié sous le nom de *geissospermine* ou de *gessine*.

L'écorce des tiges et les feuilles de cet arbre qui croît dans les forêts vierges du Brésil, ont une saveur amère rappelant celle du *quassia amara*. L'alcaloïde que ces parties renferment est une poudre jaune peu soluble dans l'eau, très soluble dans l'alcool et le chloroforme, d'une saveur au moins aussi amère que celle de la quinine.

Les propriétés physiologiques du *pao-pereira* ont été étudiées par Bochefontaine et de Freitas dans le laboratoire du professeur Vulpian. C'est d'après la relation des recherches expérimentales de ces auteurs que nous tracerons l'action physiologique de cette substance (BOCHEFONTAINE et DE FREITAS, *Rech. sur l'action physiol. du pao-pereira*, in *Mém. de la Soc. de biol.*, 6e série, t. IV, p. 3, 1877).

Les expériences ont été faites avec l'extrait hydro-alcoolique de geissospermine dissous dans l'eau ou dans l'alcool, ainsi qu'avec les extraits aqueux et alcoolique, la teinture et la macération aqueuse de l'écorce du pao-pereira.

Une grenouille verte à laquelle on injecta sous la peau de la jambe une solution renfermant deux milligrammes de geissospermine présenta les phénomènes suivants : Au bout de dix minutes une grande faiblesse des mouvements ; la grenouille mise sur le dos ne parvient pas à effectuer le *rétablissement* ordinaire ; lui pince-t-on les orteils de la jambe qui n'a pas reçu l'injection on produit les mouvements réflexes ordinaires ; la même excitation sur la patte qui a reçu l'injection n'amène rien au contraire. Il faut une excitation beaucoup plus forte pour provoquer les réflexes et encore ceux-ci sont affaiblis.

Au bout de seize minutes la grenouille est tombée en inertie complète ; les mouvements réflexes sont très affaiblis ; le nerf sciatique mis à nu et électrisé avec la pince de Pulvermacher répond cependant à l'excitation, les muscles de la patte se contractent. Électrisés à travers la peau, ceux-ci se contractent énergiquement.

Les mouvements respiratoires hyoïdiens ainsi que les battements des cœurs lymphatiques sont normaux.

Vingt-trois minutes après l'injection de la solution de geissospermine, les mouvements hyoïdiens s'arrêtent ; les battements se ralentissent. L'excitation mécanique des membres postérieurs ne donne plus lieu à aucun réflexe ; les membres antérieurs par contre en présentent encore quand on les excite d'une façon identique.

Une demi-heure après, tous les réflexes sont abolis. L'excitation du nerf sciatique ainsi que celle des muscles comme il a été dit plus haut donne le même résultat : le nerf et les muscles répondent à l'excitation. Les battements des cœurs lympathiques sont très lents et très faibles.

Cinquante minutes après l'injection, le nerf sciatique est paralysé, les muscles répondent encore à l'électricité, les cœurs lympathiques sont arrêtés, le cœur sanguin bat encore mais lentement.

Le lendemain la grenouille était morte.

Dans une autre série d'expériences, Bochefontaine et de Freitas ont lié une des artère iliaques avant de faire l'injection de geissine. — Les résultats obtenus ont été les mêmes que dans l'expérience précédente. Au bout d'une demi-heure tous les mouvements réflexes, excités, soit avec l'électricité, soit avec l'acide acétique, ont disparu. Les choses ne se passent pas autrement pour la jambe où le sang ne circule plus que pour celle dans laquelle la circulation continue.

Ainsi donc, après injection hypodermique de deux milligrammes de geissine dans la jambe d'une grenouille, on peut voir que l'action locale est nulle, que les mouvements volontaires (cerveau) sont abolis tout d'abord, que les mouvements réflexes (bulbe et moelle) disparaissent ensuite, que les nerfs périphériques restent intacts, puisque leur excitation sur une jambe intoxiquée

et sur l'autre qui ne l'est pas, a donné les mêmes résultats.

Dans des expériences sur des grenouilles à qui on avait enlevé, soit les hémisphères cérébraux, soit tout l'encéphale en avant du bulbe et sur lesquelles on s'était assuré que les mouvements réflexes persistaient et même étaient comme d'ordinaire exagérés, et qui en outre conservaient des mouvements coordonés (les met-on sur le dos, elles se redressent, étend-on leurs pattes postérieures, elles les ramènent aussitôt sur le ventre) on s'est assuré que l'on obtenait des résultats identiques aux précédents quand on faisait une injection sous-cutanée de geissospermine à ces animaux. D'où il résulte que la geissospermine outre qu'elle agit sur l'encéphale au début de l'intoxication (abolition des mouvements volontaires) agit directement sur la substance grise de la moelle et du bulbe pour en abolir les propriétés physiologiques.

Les expériences sur les mammifères (cobayes et chiens) ont donné des résultats conformes à ceux que nous venons de rappeler chez la grenouille.

On peut donc résumer ainsi avec Bochefontaine et de Freitas l'action physiologique de la geissospermine :

1° La geissospermine ne paraît avoir aucune action irritante locale ;

2° Cette substance est très toxique, deux milligrammes suffisent à tuer une grenouille, un centigramme un cobaye (du poids de 668 grammes), 14 centigrammes paralysent les mouvements volontaires d'un chien de petite taille ;

3° Dans plusieurs expériences, la geissospermine a diminué le nombre des battements du cœur, fait que Gonçalvez Ramos et José Silva ont observé en clinique ;

4° Sous l'action de cette substance, la tension sanguine baisse ;

5° La fréquence des mouvements respiratoires est diminuée ;

6° Les mouvements volontaires cessent d'abord, les mouvements réflexes persistent : la geissospermine agit donc primitivement sur les centres psycho-moteurs cérébraux ;

7° Les mouvements réflexes sont ensuite abolis progressivement : la geissospermine finit donc par agir sur la moelle et le bulbe ;

8° Les nerfs sensibles paraissent conserver leurs fonctions aussi longtemps que les nerfs moteurs ;

9° L'excito-motricité ne s'éteint que lorsque l'animal est depuis un certain temps dans l'inertie complète ;

10° La contractilité musculaire reste intacte, car le muscle répond très bien à l'électricité chez l'animal empoisonné par cette substance ; cette contractilité persiste après la mort (Bochefontaine et de Freitas, *Compt. rend. Acad. sc.*, t. LXXXV, p. 412, 1877 et *Bull. de ther.* t, XCIII, p. 228, 230-368, 1877 ; L. Hahn, *Dict. encyclop. des sc. méd.*, art. Geissospermum, p. 210-214, 1881.)

En somme, le pao-pereira est un poison paralysant qui frappe d'abord l'encéphale, puis progressivement l'axe gris bulbo-médullaire, laissant intacts le système nerveux périphérique et les muscles, C'est tout ce que l'on sait de positif sur cette substance.

Quant à tirer des déductions relatives à son mode d'action sur la circulation et la calorification, quant à décider si elle jouit de propriétés réellement fébrifuges, ce serait en tous cas prématuré et il est plus prudent de s'abstenir.

(Pour la description du pao-pereira, voyez Guibourt *Journ. de pharm.*, 1833 ; Stanislas Martin. *Bull. de thér.*, 1846.)

GÉLATINE. Un certain nombre de tissus des organismes animaux, la matière organique des os (*osséine*), le tissu préosseux de la corne des ruminants, le tissu conjonctif de la peau, des muscles, des glandes, les tendons, les ligaments, toutes ces matières que l'on réunit sous le nom de *substances collagènes*, subissent, lorsqu'on les fait bouillir dans l'eau pendant un temps plus ou moins long, une transformation moléculaire qui les convertit en une substance neutre, la *gélatine*.

Tous les vertébrés, excepté l'*amphioxus lanceolatus* renferment du tissu collagène. Les céphalopodes en contiennent aussi, mais non les autres invertébrés qui, dans les mêmes conditions, donnent de la *mucine* et non de la gélatine.

Tous ces tissus sont devenus solubles, d'insolubles qu'ils étaient, sans que leur constitution chimique ait changé. On peut cependant admettre que la gélatine résulte d'une hydratation incomplète des matières collagènes, car Hofmeister a observé que la gélatine chauffée pendant quelque temps à 120° devient insoluble et qu'elle ne recouvre sa solubilité et toutes ses propriétés que lorsqu'on la fait bouillir de nouveau pendant longtemps avec l'eau.

Dans les mêmes conditions, les cartilages donnent de la *chondrine*, matière azotée qui, par un grand nombre de ses propriétés, se rapproche de la gélatine, mais s'en distingue en ce que les acides et la plupart des dissolutions métalliques la précipitent de sa solution, tandis qu'ils sont sans action sur la gélatine.

On trouve dans le commerce plusieurs sortes de gélatine. Celle que l'on extrait des os ou gélatine proprement dite et la colle de peau ou colle forte, gélatine impure, que l'on peut dépouiller facilement des matières étrangères qu'elle renferme.

Quant à la colle de poisson qui donne la gélatine la plus pure, nous en parlerons au mot *Ichthyocolle*.

Préparation. — La colle d'os se fabrique avec un grand nombre de matières : les boutons, les parties osseuses des cornes de bœuf, les têtes de bœuf, de mouton, de cheval, et toutes les autres parties osseuses de ces animaux. On emploie pour cette fabrication deux procédés, les acides et la vapeur.

1° *Par les acides.* — Les os renferment en moyenne 60 p. 100 de matières minérales et 40 p. 100 de matières animales consistant surtout en osséine. En les attaquant par les acides on dissout les phosphate et carbonate de chaux, et la matière organique ainsi mise à nu donne ensuite par ébullition avec l'eau de la gélatine.

On emploie l'acide chlorhydrique *étendu*, à 6° B, car s'il était plus concentré il attaquerait l'osséine, et on le laisse en contact pendant dix à douze jours, à basse température et à l'abri du soleil, avec les os cassés et débarrassés des tendons et de leur graisse. Après ce temps, on renouvelle le traitement par un acide encore plus dilué. Les os sont alors devenus mous, translucides et flexibles ; on les lave à l'eau, puis on les fait macérer dans une dissolution alcaline pour saturer l'acide. On les sèche et on les conserve jusqu'au moment où on les soumet à l'ébullition en présence de l'eau en ayant soin de ne pas dépasser une température de 100 à 105° au delà de laquelle la gélatine se décomposerait et donnerait de l'ammoniaque.

Par la vapeur. — Papin soumettait les os à l'action de l'eau dans une marmite autoclave et à une température de 120 à 130°. D'Arcet modifia le procédé en plaçant les os concassés et dépouillés de la plus grande partie des matières étrangères dans un panier à mailles enfermé dans un cylindre en fonte où l'on fait arriver de la vapeur d'eau. Celle-ci attaque l'osséine, se condense et coule chargée de gélatine par un robinet inférieur.

Toutes les dissolutions gélatineuses, qu'elles proviennent du traitement par les acides ou par la vapeur, sont passées au tamis fin et reçues dans des moules en bois où elle se prennent en masse après quinze à dix-huit heures. On détache du moule la gélatine, on la coupe au fil de laiton, et on la fait sécher sur des filets de chanvre, soit en plein air, soit dans des séchoirs. Quand la matière a sufisamment durci on la porte à l'étuve, et on lustre les plaques après leur dessication. Elle a perdu aussi environ 83 p. 100 de son poids primitif.

2° La colle de peau ou colle forte nous intéresse moins, bien qu'elle ne soit que de la gélatine impure dont il est facile de séparer les matières étrangères. Il nous suffira de dire que les peaux sèches ou fraîches sont débarrassées par la chaux caustique de toutes les matières inutiles telles que le sang, la graisse, les poils, etc., puis mises en présence de l'eau dans une bassine à faux fond et soumises à l'ébullition jusqu'à ce que la solution se prenne en gelée par le refroidissement. On sèche et on moule comme précédemment.

La *grenetine*, ainsi nommée du nom du fabricant Grenet, se fait avec des matières de choix. Elle est en plaques minces transparentes, et d'une pureté assez grande pour pouvoir même être employée dans l'alimentation.

Les colles fortes ordinaires, qui sont brunes et même noirâtres, sont préparées avec les matières les plus communes.

La colle à bouche est un mélange à parties égales de colle forte et de sucre, qu'on aromatise à volonté.

La colle liquide se prépare, soit en dissolvant au bainmarie un kilogramme de colle forte dans un litre d'eau et ajoutant 200 grammes d'acide nitrique à 36°, soit employant au lieu d'eau, du vinaigre très fort et ajoutant à la solution un quart d'alcool et un peu d'alun. Nous n'insisterons pas sur ces différents produits qui sont sans intérêt pour la thérapeutique.

Propriétés. — La gélatine pure est solide, incolore, inodore, insipide, dure, cassante et neutre aux réactif colorés. En présence de l'eau froide elle se gonfle et forme une gelée qui se dissout quand on élève la température pour reprendre la consistance gélatineuse par le refroidissement.

Mais, si on prolonge l'ébullition, la gélatine se modifie, ne se prend plus en gelée par le refroidissement et donne des produits très solubles dans l'eau et même deliquescents. Elle passe à l'état de *gélatine peptone* et la solution renferme en outre, d'après Hofmeister, deux produits incristallisables, l'*hémi-colline* et la *semi-glutine* qui présentent toutes les réactions des peptones.

La gélatine est insoluble dans l'alcool qui la précipite de ses dissolutions ainsi que dans l'éther. La glycérine en dissout un peu à froid, une plus grande quantité à chaud, mais dans ce dernier cas elle se prend également en gelée par le refroidissement.

Abandonnée humide ou en solution au contact de l'air, elle ne tarde pas à subir la fermentation comme toutes les matières albuminoïdes. Soumise à la fermentation en présence du pancréas de bœuf elle se transforme d'abord en peptone puis, après vingt-quatre ou trente-six heures, elle donne de l'ammoniaque, de l'acide carbonique, du glycocolle, de la leucine, des acides gras volatils dont la proportion augmente avec le temps, et deux corps basiques volatils encore indéterminés.

La gélatine en solution dévie vers la gauche la lumière polarisée et son pouvoir rotatoire diminue soit par l'élévation de température, soit par l'addition d'un alcali ou d'un acide.

En présence du tannin elle forme une combinaison insoluble qui prend peu à peu l'aspect d'une masse élastique tenace et comparable au cuir.

Lorsqu'on la soumet à la distillation sèche il se forme, d'après Weidel et Ciamician, d'abord de l'ammoniaque, puis un liquide aqueux renfermant de la méthylamine et de la butylamine. Plus tard passent un liquide formé d'alcalis aromatiques, de pyrrol, homopyrrol et diméthylpyrrol, des gaz combustibles, du cyanure d'ammoniaque, de l'ammoniaque et enfin une masse jaune épaisse renfermant du carbonate et du cyanure d'ammonium ainsi que du pyrocolle sous forme de petites lamelles brillantes.

Les acides étendus froids sont sans action sur la gélatine dissoute. A l'ébullition ils la dédoublent en donnant du *glycocolle*, 1 à 2 p. 100 de *leucine* et de l'acide *glutannique*.

Certains acides étendus ajoutés simplement à la gélatine en solution l'empêchent de se prendre en gelée par le refroidissement, sans toutefois l'altérer. Tels sont les acides azotique et acétique. Nous avons vu que cette propriété est utilisée pour préparer la colle liquide. Certains sels, le chlorure de sodium, le chlorure ammonique, l'azotate de potasse, agissent de la même façon.

En présence des solutions alcalines concentrées la gélatine se dédouble aussi en glycocolle, leucine et divers autres produits.

La réaction de la gélatine est celle des peptones dont elle ne diffère que par sa composition, son pouvoir lævogyre et la faculté de se prendre en gelée.

D'après Schützenberger et Bourgeois sa forme empirique peut être représentée par $C^{76}H^{124}Az^{24}O^{29}$.

Usages. — La gélatine est employée plus spécialement à la clarification des vins, à la fabrication des capsules ou des perles pharmaceutiques, des taffetas adhésifs, à la préparation des gelées alimentaires. Son pouvoir nutritif a été tout d'abord fort exagéré et on sait qu'elle fut employée pendant trop longtemps dans les hôpitaux pour préparer des bouillons prétendus alimentaires. Par une réaction contraire on la regarda ensuite comme complètement inerte. D'après C. Voit elle serait nutritive et non pas nourrissante, elle agirait en diminuant la combustion des matières albuminoïdes, mais elle ne peut être assimilée. On l'emploie également dans certains bains d'eaux minérales artificielles pour remplacer la matière organique qui se rencontre dans les eaux naturelles. La gélatine de corne de cerf, qui était autrefois uniquement employée pour les gelées animales médicamenteuses, est aujourd'hui remplacée soit par la gélatine, soit par la colle de poisson. Cependant le Codex récent donne la formule suivante de la gelée de corne de cerf.

Corne de cerf rapée	250	grammes.
Eau distillée	2000	—
Sucre blanc	125	—
Citron	100	—

Lavez la corne de cerf à l'eau tiède et faites une décoction avec la quantité d'eau prescrite, jusqu'à ce que celle-ci soit réduite de moitié. Passez avec expression, ajoutez le sucre et le jus de citron dont vous aurez séparé le zeste. Clarifiez à chaud avec un blanc d'œuf délayé dans un peu d'eau et faites concentrer jusqu'à ce que le liquide ait acquis assez de consistance pour se prendre en gelée par le refroidissement. Ajoutez alors le zeste du citron. Après quelques instants, passez à travers une étamine et recevez la liqueur dans un pot que vous porterez dans un lieu frais (Codex). Le citron est employé pour obtenir une gelée transparente. Sans l'addition d'un acide quelconque elle resterait trouble.

BAINS GÉLATINEUX (CODEX)

Gélatine pulvérisée	500 grammes.

Faites dissoudre à chaud la gélatine dans deux litres d'eau et versez le liquide dans l'eau du bain.

Les gelées de table qui sont analogues à la gelée de corne de cerf se font avec la grenetine dissoute dans l'eau chauffée à l'ébullition et aromatisée avec des liqueurs alcooliques diverses.

GELÉES. — On désigne sous le nom de *gelées* des préparations pharmaceutiques ou alimentaires composées de sucre et d'une matière gommeuse, amylacée ou gélatineuse qui leur communique cette consistance demi solide et tremblante si bien connue. D'après la nature des matières qui entrent avec le sucre dans leur préparation on les distingue en *gelées animales* et *gelées végétales*. Les premières doivent leur consistance et leurs propriétés à la gélatine (Voir ce mot), les secondes à l'amidon, à la pectine ou à la gélose. Ce sont les seules dont nous ayons à nous occuper ici, mais en négligeant les gelées d'amidon ou de fécule de pomme de terre qui sont peu employées et de plus se conservent fort mal.

Gelées de fruits.—Quand les fruits n'ont pas encore atteint leur maturité complète ils renferment une substance particulière, la *pectine*, qui est solide, amorphe, neutre, non azotée, insoluble dans l'eau et l'alcool mais qui, sous l'influence des acides étendus et de la chaleur, mais surtout d'un ferment azoté la *pectase* contenu dans le fruit, se change en *pectine*. Celle-ci est incolore, insipide, incristallisable, soluble dans l'eau, et le principal caractère de ses dissolutions concentrées est de se prendre en gelée par le refroidissement. Fremy distinguait la *pectine*, obtenue par l'action des acides faibles sur le tissu de certains fruits, non précipitable par l'acétate de plomb, la *parapectine*, précipitable par l'acétate de plomb et résultant de l'action de l'eau sur la pectine et enfin la *métapectine*, produite par l'action de l'eau sur la parapectine, ayant une réaction acide au tournesol et précipitant par le chlorure de baryum. On admet généralement aujourd'hui que ces substances ne sont que les différents états physiques d'un même principe immédiat.

Les propriétés de la pectine qui nous intéressent plus particulièrement, car c'est à elle qu'est due en grande partie la consistance des gelées, sont les suivantes : elle est insoluble dans l'alcool qui la précipite de ses dissolutions aqueuses sous forme de gelée. Elle est décomposée par les alcalis. A froid les solutions alcalines *très étendues* la changent en *acide pectosique*, gélatineux, peu soluble dans l'eau froide, soluble dans l'eau bouillante et se prenant en gelée par le refroidissement, modification qui se produit également dans le suc des fruits sous l'influence de la pectose. Mais il est alors accompagné d'un autre acide gélatineux comme lui, l'acide *pectique*. Celui-ci qui est incolore, inodore, insipide, insoluble dans l'eau froide, à peine soluble dans l'eau bouillante, se change, en présence d'un excès d'alcali, en acide *parapectique* et *métapectique*. Tous ces principes pectiques ont avec les gommes une relation remarquable car ils donnent comme elles de l'acide *mucique* lorsqu'on les soumet à l'action de l'acide azotique bouillant.

A l'aide de ces données il nous est facile de comprendre la préparation des gelées de fruits. Prenons comme exemple la gelée de groseilles.

On met sur le feu dans une bassine de cuivre les groseilles dépouillées de leurs pédoncules. Sous l'influence de la chaleur leur enveloppe se brise, le suc s'écoule; on le passe à travers un tamis de crin en exprimant légèrement la pulpe. On ajoute au suc son poids de sucre blanc, on concentre rapidement la liqueur, que l'on écume, jusqu'à ce qu'une petite quantité versée sur une assiette se prenne en gelée par le refroidissement.

La formation de la gelée est due à la pectine contenue primitivement dans le suc des groseilles et à celle qui se forme par suite de l'action des acides végétaux tartrique, malique, etc., sur la pectose à l'aide de la chaleur.

Le suc doit être employé dès qu'on l'a obtenu, de manière à conserver la plus grande proportion de pectine qui se séparerait par la fermentation et se modifierait. Il ne peut se former ici en même temps de l'acide pectosique, comme le voulait Frémy, acide dû à l'action de la pectose sur la pectine, car l'élévation de température a nécessairement frappé ce ferment d'inertie et que de plus cette réaction est très lente à se produire.

Quand les fruits ne contiennent pas de pectine soluble il faut modifier le mode opératoire. Ainsi pour la préparation de la gelée de coings les fruits cueillis avant maturité sont débarrassés du duvet qui les recouvre par le frottement dans une toile rude et coupés avec une lame d'argent pour éviter l'action de leur acide tannique sur le fer; on rejette l'épicarpe, les cloisons et les graines. On fait ensuite bouillir le mésocarpe dans partie égale d'eau jusqu'à ce que la décoction soit complète. On passe au tamis sans exprimer, puis on ajoute partie égale de sucre et on porte la liqueur à l'ébullition en écumant soigneusement, jusqu'à ce qu'une partie déposée sur une assiette se prenne en gelée par le refroidissement. On passe de nouveau à l'étamine et on coule dans des vases en verre ou en poterie non vernissée.

Le suc de coings renferme primitivement peu de pectine et ne pourrait par suite se prendre en gelée comme le suc de groseilles. Mais, sous l'influence d'une coction prolongée, la pectose, en présence des acides malique et tannique que renferme le suc de coings, fournit une quantité suffisante de pectine.

On pourrait aussi obtenir des gelées avec des fruits riches en pectine, comme les groseilles, en préparant

le suc à froid, y faisant dissoudre le sucre également à froid et abandonnant le tout dans un endroit sec et aéré : la formation de la gelée est alors due à l'action du ferment, la pectose, sur la pectine qu'il transforme en acide pectosique en même temps qu'en acide pectique. La gelée que l'on obtient ainsi est d'une saveur plus agréable que la première, mais elle se conserve difficilement malgré toutes les précautions prises, car d'autres ferments se substituent à la pectose et déterminent la putridité. Comme l'acide pectique possède la propriété de former avec les alcalis des composés solubles qui, sous l'influence des acides minéraux, d'une petite quantité d'eau de chaux ou de sels terreux, peuvent se décomposer et laisser précipiter l'acide pectique sous forme d'une gelée transparente, Braconnot avait proposé de préparer les gelées avec le pectate d'ammoniaque. Celui-ci est obtenu en saturant une solution étendue d'ammoniaque par l'acide pectique et précipitant le pectate ainsi formé par l'alcool qui retient l'alcali en excès et précipite le sel. On pourrait opérer soit en dissolvant le pectate dans l'eau, y ajoutant le sucre et la substance médicamenteuse, puis précipitant en gelée par l'addition de quelques gouttes d'acide chlorhydrique, soit en remplaçant l'acide chlorhydrique par l'alcool aromatisé. Ce procédé n'a pas été adopté en pharmacie.

Quant à l'acide pectique on peut l'obtenir en râpant des carottes, lavant le marc à l'eau froide, le faisant bouillir avec une solution très étendue de carbonate alcalin, passant avec expression, et précipitant par le chlorure de calcium qui forme un pectate insoluble qu'on décompose ensuite par l'acide chlorhydrique.

On emploie communément aujourd'hui pour la préparation des gelées alimentaires la *colle du Japon* produite par plusieurs algues récoltées dans les archipels malais et japonais ou sur les côtes de la Chine et qui jouit de la propriété de se combiner avec de grandes quantités d'eau pour former une gelée. Ce produit, que Marchand a proposé à juste raison d'appeler *phytocolle*, est dû particulièrement au *gelidium corneum* L. que l'on blanchit par exposition à l'air, qu'on débarrasse soigneusement de ses impuretés et que l'on fait bouillir dans l'eau jusqu'à ce qu'il se prenne en gelée ferme. On le coule dans des boîtes où l'évaporation se continue au soleil. Les pains qui en résultent sont découpés en lames minces qui sont blanchâtres et transparentes. Une autre forme se présente en lames quadrangulaires et paraît être surtout due à *Gloïopellis tenax*. Mais comme on peut différencier nettement dans ce produit, comme le fait observer L. Marchand, un grand nombre d'algues, il paraît probable que les Chinois et les Japonais recherchent surtout les algues qui peuvent fournir des substances mucilagineuses et ne s'occupent guère d'éliminer les parasites attachés à ces algues ou les espèces moins mucilagineuses. La qualité des produits varie singulièrement avec les espèces végétales qui ont été employées.

La substance gélatiniforme, base de la colle du Japon, a reçu de Payen le nom de *gelose*. C'est une substance amorphe, se gonflant beaucoup dans l'eau froide, se dissolvant dans l'eau bouillante, et se prenant en gelée par le refroidissement. Elle peut former à poids égal dix fois plus de gelée que la meilleure gélatine.

Elle diffère de celle-ci en ce qu'elle n'est pas précipitée par l'acide tannique, de la gelée d'amidon parce qu'elle ne bleuit pas en présence de l'iode, de la gomme par son insolubilité dans l'eau froide et par sa grande puissance gélatinisante. Le carragahen s'en distingue en ce qu'il ne forme pas de gelée avec une aussi grande quantité d'eau.

Comme cette colle du Japon est parfaitement insipide, il est facile de l'employer pour préparer des gelées alimentaires ou des confitures. On peut toujours reconnaître sa présence en détruisant la matière organique par l'acide sulfurique ou le chlorate de potasse et l'acide chlorhydrique et en recherchant dans le résidu repris par l'eau la présence de certaines diatomées dont la carapace siliceuse résiste à tous les agents de destruction. L'une d'elles est l'Arachnoidiscus japonicus dont la forme est des plus caractéristiques. Ces gelées se conservent pendant des années entières sans s'altérer.

Les gelées végétales inscrites au Codex sont la gelée de carragahen, la gelée de lichen d'Islande et la gelée de mousse de Corse. Nous connaissons la première et la dernière. Nous renvoyons pour la seconde au mot Lichen. Ces gelées sont dues à une matière analogue sinon identique à la gelose.

GELSEMIUM. — Les Gelsemium sont placés par de Candolle, Bentham et Hooker, dans la famille des *Loganiacées* et la tribu des *Gelsemiées* caractérisées par la préfloraison imbriquée des lobes de la corolle, un style divisé en deux branches linéaires, bifide, à capsule bivalve, septicide. Le genre gelsemium est limité à trois espèces seulement ayant pour caractères communs des carpelles pluriovulés, des graines suborbiculaires entourées d'une côte large et une tige volubile.

Le *Gelsemium nitidum*, Michaux (*G. sempervirens* G. lucidum, lisianthus, anonymos sempervirens, jasmin jaune ou sauvage, jasmin de la Caroline), habite l'Amérique du Sud, sur les bords des rivières et près des côtes de l'Océan. C'est un arbuste grimpant, lisse, glabre, à feuilles persistantes, simples, entières, ovales ou lancéolées, luisantes, et courtement pétiolées.

Les fleurs, qui exhalent une odeur semblable à celle du jasmin, d'où le nom donné à la plante, sont jaunes, en cymes axillaires, parfois réduites à une seule fleur, mais le plus souvent constituées par trois à cinq fleurs dont les pédicelles sont bractéolés. Elle sont hermaphrodites, régulières, à réceptacle, convexe.

Calice gamosépale à cinq divisions imbriquées dans la préfloraison.

Corolle gamopétale infondibuliforme, dilatée à la gorge ; lobes à préfloraison imbriquée.

Cinq étamines connées au tube de la corolle, incluses, anthères oblongues, sagittées, biloculaires s'ouvrant par deux fentes longitudinales.

Ovaire libre, oblong, biloculaire, surmonté d'un style divisé en deux branches linéaires bifides, couvertes de papilles stigmatiques. Dans chaque loge on trouve des ovules nombreux insérés dans l'angle interne de la loge, sur trois ou quatre rangées verticales.

Le fruit est une capsule elliptique, aplatie, biloculaire, s'ouvrant en deux valves septicides et creusées en carène. Chaque loge renferme cinq ou six graines aplaties, larges, orbiculaires, rugueuses et tuberculeuses, entourées d'une aile à bords déchiquetés, renfermant un albumen charnu et un embryon droit à cotylédons ovales, aplatis, courts et à radicule cylindrique. La racine et le rhizome de gelsemium sont depuis longtemps usités en Amérique, en Angleterre, en Allemagne, et leur emploi thérapeutique a été tenté pour la pre-

mière fois en France, en 1876, par Dujardin-Beaumetz.

Telle qu'on la rencontre dans le commerce, la drogue est un mélange de véritable racine, de rhizome et parfois de tige aérienne, facile à distinguer par la présence d'une cavité centrale, sa coloration propre, et la structure fibreuse de son écorce.

Les fragments de rhizome ont un diamètre de deux à trois centimètres environ; ils sont colorés à l'intérieur en brun jaunâtre clair et présentent de distance en distance des racines adventives grêles et des ramifications



Fig. 486. — Section transversale de la racine de gelsémium (de Lanessan).

volumineuses. La cassure est fibreuse. En coupe transversale on peut distinguer une écorce mince fibreuse, un bois brunâtre à rayons médullaires blancs, une moelle centrale peu épaisse, de couleur plus foncée que celle du bois.

La racine est en fragments de un à deux centimètres environ de diamètre munis souvent de radicelles filiformes jaunâtres et parfois tordus sur eux-mêmes. La surface extérieure est rugueuse, marquée de crevasses et de sillons irréguliers, à coloration jaune grisâtre. En section transversale on distingue une couche corticale

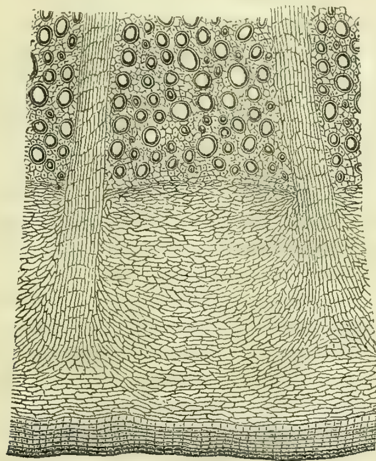


Fig. 487. — Racine de gelsémium (Coupe transversale d'après de Lanessan).

mince, jaune brunâtre, une partie ligneuse, jaune clair à rayons médullaires blancs, inégaux.

Le rhizome et la racine n'ont pas d'odeur marquée. Leur saveur est un peu amère surtout celle de l'écorce (De Lanessan, *Hist. nat. méd.*). (Pour la structure microscopique de la racine, voir *loc. cit.*, p. 886.)

Pharmacologie. — Le Codex récent ne donne aucune préparation de gelsemium.

La pharmacopée des États-Unis indique l'extrait fluide :

Gelsémium en poudre fine	496 grammes.
Alcool à 80°	Q. S.

Mouillez le gelsemium avec 110 grammes d'alcool et faites un extrait fluide comme nous l'avons indiqué en traitant des extraits. Il est bien entendu qu'on agit sur la racine.

Dans la pharmacopée anglaise, on trouve la formule suivante de la teinture.

Racine de gelsémium concassée	2
Alcool à 80°	20

Faites macérer pendant sept jours. Doses : cinquante centigrammes à un gramme.

Composition chimique. — La *gelsémine* est le principe actif de la racine de jasmin sauvage (*gelsemium nitidum*, Mich.); son étude a été faite en Allemagne (Wormley, Sonnenschein, C. Robins) et en Angleterre (Gerrard, *Pharmaceutical Journal*, février 1883).

Sa formule serait $C^{11}H^{19}AzO^2$ d'après Sonnenshein, mais Gerrard l'a obtenue plus pure et de composition représentée par la formule $C^{12}H^{14}AzO^2$.

Préparation. — Pour préparer la gelsémine, d'après Wormley, on épuise la racine par l'alcool à 95° et on distille la solution; l'extrait obtenu est repris par l'eau qui abandonne une matière résineuse.

La solution aqueuse est traitée par le sous-acétate de plomb qui précipite un acide gelsémique à l'état de sel plombique, on filtre et le liquide est traité par un courant de gaz sulfhydrique pour éliminer l'excès du sel de plomb employé, puis agité avec de l'éther pour enlever les dernières traces d'acide gelsémique qui paraît être, selon Wormley, identique avec l'esculine.

Enfin on concentre les dernières liqueurs et on les précipite par la potasse; la base déposée est purifiée par dissolution dans l'éther ou dans le chloroforme.

Gerrard a modifié ce mode opératoire : il épuise également la racine par l'alcool; le produit se sépare en deux couches, la supérieure verte, ayant l'aspect d'une oléo-résine est séparée; elle est insoluble dans l'eau, on l'agite avec de l'acide chlorhydrique pour enlever les traces d'alcaloïde qu'elle peut contenir et le liquide acide est mélangé à la couche inférieure.

Celle-ci est étendue d'eau pour précipiter la résine, on y ajoute la liqueur acide de la première couche et on évapore à une douce chaleur; enfin on y ajoute de l'ammoniaque et on agite avec de l'éther.

La liqueur éthérée qui contient la *gelsémine* doit une magnifique fluorescence à l'acide gelsémique; on la laisse perdre à l'air une partie de son ammoniaque, puis on ajoute de l'acide chlorhydrique, peu à peu, jusqu'à ce que la fluorescence ait disparu, ce qui indique que tout l'alcaloïde a été enlevé à l'éther.

A ce moment le chlorhydrate de gelsémine forme un dépôt amorphe d'un jaune pâle; on le reprend par l'alcool chaud pour le purifier et l'obtenir blanc et cristallisé.

Pour séparer l'alcaloïde de ce sel, on le décompose par la potasse et on le reprend par l'éther ou le chloroforme. Il est bon de faire remarquer que l'alcaloïde retient les dissolvants avec opiniâtreté et qu'il faut la température du bain-marie pour l'en débarrasser. Pen-

dant que ce déplacement s'effectue, la gelsémine prend la forme de vésicules faciles à pulvériser.

Propriétés. — La gelsémine est solide, friable, transparente, cristallisant difficilement dans l'alcool. L'eau bouillante la dissout peu et se trouble par refroidissement.

La gelsémine se ramollit à 38° et fond à 45°; sur une lame de platine, elle brûle avec une flamme jaune orange, sans résidu.

Ses sels ont une saveur spéciale, mais non amère; leur solution donne des précipités blancs par la potasse et l'ammoniaque, et sont solubles dans un excès de réactif. La solution ammoniacale en s'évaporant spontanément dépose la gelsémine en grains cristallins.

La base pure ne donne pas de réaction colorée avec l'acide azotique.

L'acide sulfurique n'agit pas sur la gelsémine, mais si on y ajoute un peu de bioxyde de manganèse ou de bichromate potassique, on produit une coloration *rouge cramoisi*, passant au vert. Cette réaction extrêmement sensible est encore appréciable dans une liqueur renfermant 1/100 000 de gelsémine.

L'acide picrique donne un précipité jaune cristallin. Le chlorure d'or un précipité jaune, amorphe, soluble dans l'eau bouillante d'où il se dépose par refroidissement à l'état cristallin.

Le chlorure de platine donne un précipité jaune, soluble dans l'eau bouillante.

Gerrard a obtenu à l'état cristallisé le chlorhydrate, le bromhydrate, le sulfate et l'azotate.

Le *chlorhydrate* peu soluble dans l'eau s'en sépare avec l'aspect d'une poudre amorphe, constituée par de petits cristaux granuleux. L'alcool le dissout très bien à chaud et dépose par refroidissement des cristaux prismatiques.

Le bromhydrate cristallise plus facilement que le chlorhydrate.

Le sulfate et l'azotate sont très solubles dans l'alcool et cristallisent par évaporation.

Ainsi la gelsémine peut être obtenue cristallisée et incolore, elle donne des sels incolores et cristallisables.

D'après les recherches physiologiques de Rough et de Tweedy, la gelsémine serait un toxique violent; elle tue un pigeon à la dose de $0^{gr},12$, avec des convulsions tétaniques.

Pour la recherche toxicologique de la gelsémine il conviendrait de suivre une méthode analogue à celle employée pour la strychnine. Après l'avoir isolée, on constatera son caractère d'alcaloïde et on fera agir les réactifs, particulièrement l'acide sulfurique additionné de bioxyde de manganèse pour produire la belle coloration rougecerise qui est caractéristique de la gelsémine.

Action physiologique. — Le principe actif du *gelsemium sempervirens*, belle plante grimpante de la Virginie et des Etats du Sud dont les fleurs rappellent celles de notre jasmin, est la *gelsémine*.

Depuis un certain nombre d'années, cette plante, dont on emploie en Amérique, au Mexique notamment, la racine et le rhizome dans les fièvres intermittentes et les maladies inflammatoires des enfants, a attiré l'attention du monde médical.

Le gelsemium ou ses extraits, *gelsémine* et *gelséminine* sont des poisons du système moteur. C'est là le phénomène le plus visible qui se présente sous leur action.

Étudions-le un peu plus en détails.

Action sur le système nerveux. — Sous l'action du *gelsemium sempervirens*, animaux à sang froid comme animaux à sang chaud deviennent paresseux. La grenouille ne saute plus que si on l'excite. Si on la met sur le dos, elle ne se retourne qu'avec lenteur et maladresse. A une période plus avancée de l'empoisonnement ou avec une plus forte dose, elle finit par ne plus réagir et tombe dans une inertie paralytique complète. Ce tableau n'est troublé que par des mouvements fibrillaires des muscles d'abord, et plus tard par des mouvements tétaniques qui mettent les membres en extension forcée, durent peu, et nécessitent un temps de repos pour se reproduire. Ces mouvements tétaniques spontanés ou provoqués ont été bien décrits par Sydney Ringer et Murell et bien différenciés d'avec ceux du tétanos strychnique. Voici en quoi ils consistent : 1° ils sont toujours précédés par une perte considérable des pouvoirs réflexes et volontaires; 2° la respiration cesse avant l'attaque convulsive; 3° les extrémités postérieures sont le plus affectées; 4° une excitation est impuissante à provoquer un paroxysme nouveau si le précédent n'est pas terminé depuis quelques instants déjà, comme si la moelle épuisée exigeait un laps de temps pour retrouver son énergie; 5° ils durent un temps très court, seulement une demi-heure, parfois rarement plus de trois heures (Ringer et Murrell). Le tétanos par le gelsémium est donc bien différent du tétanos strychnique.

Chez le lapin et le chien les phénomènes sont les mêmes. Au bout de quelques minutes après l'injection sous-cutanée de gelsémine, ces animaux s'accroupissent, leurs oreilles tombent, les paupières et les muscles de l'œil se paralysent ce qui fait saillir les yeux; la pupille se rétrécit, puis se dilate; les sphincters se relâchent et il y a parfois émission d'urine et de matières fécales. Puis, la paralysie s'accentue et se généralise et la mort survient dans les convulsions asphyxiques. La *gelséminine* donne lieu à des phénomènes d'excitation de la moelle beaucoup plus marqués que la *gelsémine*. Avec elle, il y a des convulsions cloniques pendant toute la durée de l'empoisonnement. La mort survient après un temps qui varie de trente à soixante minutes après l'injection de $0^{gr},50$ à 1 gramme d'extrait ou de $0^{gr},10$ de gelsémine chez le lapin (Rouch, *Soc. de biologie*, 1882. *Paris médical*, 27 janv. 1883, p. 46, et *Bull. de thér.*, t. CIV, p. 527-528, 1883).

D'après O. Berger et Ott (Berger, *Berliner klinische Wochenschrift*, nos 43 et 44, 1875), la gelsémine déprime peu la sphère de la sensibilité. P. Noritz a cependant noté de l'anesthésie après la période de tremblement. Pour O. Berger elle paralyse les centres moteurs, diminue l'excitabilité des nerfs moteurs périphériques ainsi que celle des muscles, et entraîne la mort en paralysant le nerf vague. Le fait est que la mort survient au milieu des convulsions asphyxiques, c'est-à-dire au milieu de la paralysie de la respiration.

D'après les faits d'empoisonnement cités par les auteurs américains (Voy. Friedrich, *Philadelphia Med. Times*, 30 décembre 1882, p. 224. — H. Wolfe, *Brit. Med. Journ.*, 5 fév. 1881. — F. W. Goss, *Boston and Surg. Journ.*, 3 juill. 1879, p. 16. — J. T. Boutelle, *The Boston Med. and Surg. Journ.*, oct. 1874), d'après les expériences sur l'homme de O. Berger et Rouch, les doses exagérées de gelsémine ou de l'extrait de gelsemium donnent lieu à de la céphalalgie, à des

étourdissements et à des vertiges, à des éblouissements et à de la diplopie sans strabisme, à de la lourdeur et de la chute de la paupière supérieure, à de la difficulté de l'accommodation avec atrésie pupillaire primitive (Sydney Ringer, Murell, Tweedy, Rouch), puis à de la mydriase, à de l'ardeur à la gorge, à de la salivation (Noritz), à des nausées et des vomissements, à de la parésie des mains et de la langue, un sentiment de fatigue générale, et surtout à une oppression intense. Dans un cas, il a suffi de 0gr,50 de l'extrait aqueux de gelsemium de J. Müller (de Breslau) pour provoquer l'orthopnée (O. Berger). Avec la teinture il faut pousser les doses jusqu'à 15 ou 20 grammes pour voir survenir des phénomènes toxiques graves (O. Berger). A la dose journalière de 1 à 2 grammes, on n'obtient aucun effet (Berger). Avec 3 grammes la respiration n'est aucunement influencée (Rouch). Si le gelsemium paralyse les centres nerveux, l'extrait agit en outre sur les nerfs moteurs périphériques; si le gelsemium accentue l'excitabilité réflexe de la moelle, l'extrait n'a que peu d'action sur ce pouvoir excito-moteur.

Action sur la circulation. — Sous l'influence du gelsemium aussi bien que de la gelsémine, le pouls s'accélère (par dépression des pneumogastriques) et diminue d'amplitude; mais tandis que l'extrait de gelsemium donne lieu à une chute rapide de la pression vasculaire, et à la période d'aphyxie une série d'oscillations s'élevant jusqu'à la tension normale, la gelséminine provoque une dépression lente de la pression sanguine avec oscillations finales bien moins accentuées et précédées d'une période de relèvement de la tension vasculaire (Rouch). Le cœur n'est atteint définitivement qu'à une période avancée de l'empoisonnement; il ralentit ses battements de plus en plus, mais plusieurs heures après la paralysie complète chez les batraciens, il continue encore à se mouvoir. Finalement il s'arrête en diastole (Rouch). Chez les mammifères le cœur ne s'arrête ainsi qu'après la respiration.

Respiration. — Accélérée dès le début, la respiration se ralentit rapidement sous l'action du gelsemium. Chez la grenouille, elle cesse avant que la paralysie soit complète. Chez les mammifères, il se manifeste de la dyspnée, et enfin de la paralysie respiratoire qui donne naissance aux convulsions asphyxiques qu'empêche la respiration artificielle. Cette paralysie survient par action sur le centre respiratoire comme avec le curare (Sidney Ringer et Murrel, *The Edimburgh Med. Journ.*, mars 1876. — Burdon-Sanderson, *The Lancet*, avril 1876. — S. Ringer, *The Lancet*, 1875, t. II, p. 907). Chez l'homme, nous l'avons vu, il suffit d'atteindre la dose de plus de 3 grammes de teinture de gelsemium ou celle de 50 centigrammes d'extrait aqueux pour voir survenir des phénomènes dyspnéiques.

Dans l'empoisonnement par cet agent, on a pu noter un sentiment général de froid. Ce sentiment doit être réel, eu égard au ralentissement du cœur et à la dépression de la circulation que provoque le gelsemium. En effet, P. Noritz, dans ses expériences, a constaté une légère élévation thermique passagère pendant la période de tremblement, mais un abaissement constant de température de 2° à 2°,5 au dessous de la normale (P. Noritz, *Ueber einige præparate des Gelsemiums sempervirens*, in *Arch. f. exper. Pathol. u. Pharmak.*, Bd XI, Heft 4, p. 299, 1879).

Enfin, ajoutons qu'à forte dose le gelsemium donne lieu à de la soif, à de l'ardeur à la gorge bien que la sécrétion salivaire persiste, et à de la polyurie (Rouch); que l'instillation dans l'œil de chlorhydrate de gelsémine produit de la mydriase (Noritz, Rouch). Diffusée dans l'organisme, la teinture de gelsemium produit cependant d'abord l'atrésie pupillaire, la dilation ne survient que plus tard. Rouch a observé cette atrésie pupillaire sur lui-même après avoir pris 20 grammes de teinture.

En raison de la double action déprimante et tétanisante du gelsemium, on s'est demandé s'il ne contenait pas deux principes à action différente. C'est à cette opinion que se sont rangés Ringer et Murrell. D'après Gerrard, le gelsemium contiendrait un alcaloïde qu'il a extrait et qui est tétanisant, tandis que dans l'extrait liquide prédomine le principe paralysant. Ce dernier agit plus vite que le premier.

Emploi thérapeutique. — Le gelsemium a été vanté surtout comme *antinévralgique*. Jurasz, Wiskham, Legg, Thomson, Dujardin-Beaumetz, Ortille, etc., ont vu des névralgies et surtout la *névralgie dentaire* et celles des autres branches du trijumeau disparaître très vite sous l'influence de la teinture de *gelsemium sempervirens*. — Jurasz, à la polyclinique de Heidelberg, a réussi à guérir, à l'aide de 20 gouttes de cette teinture *pro die*, cinq cas de névralgies, dont trois de la face, une du bras, et une du nerf sciatique. La sciatique durait depuis un an et demi, et les autres depuis plusieurs semaines. Elles avaient résisté à tous les moyens (Jurasz, *Centralblatt f. d. med. Wissenschaften*, n° 31, 1875).

Hetzka a guéri à l'aide de huit gouttes de teinture de gelsemium données 5 fois par jour *la crampe des pianistes* qui avait résisté à l'hydrothérapie et aux courants continus (*Annali universali di medecine*, août 1877).

Wolfe, B. Clarke, Emery, ont également utilisé avec avantage la teinture de gelsemium dans les névralgies dentaires et faciales (Wolfe, *Brit. Med. Journ.*, 5 février 1881). — B. Clarke, *American Journ. of Med. Sc.*, 1882, p. 373, et *Paris Médical*, 10 juin 1882, p. 274. — Eymery, *Etude du gelsemium sempervirens et de son action dans le traitement des névralgies*, Paris, 1877). James Sawyer le recommande également dans l'odontalgie (*Practitioner*, août 1875). Eymery-Heroguelle cite quelques observations qui tendent à prouver son efficacité dans d'autres névralgies, l'*hémicranie* et la *chorée* entre autres. Cet auteur a vu donner jusqu'à 80 gouttes par jour de teinture de gelsemium dans de l'eau sucrée en commençant par quelques gouttes. Il conseille aussi le sirop de gelsemium :

Teinture de gelsemium	50 grammes.
Sirop simple	1000 —

Trois à quatre cuilllerées à bouche matin, midi et soir.

B. Clarke emploie la teinture également, et l'administre à la dose de 15 gouttes dans une cuillerée d'eau, et recommence ainsi de demi-heure en demi-heure. L'amélioration est généralement obtenue en trois ou quatre heures.

H. Wolfe ayant pris lui-même, pour une névralgie faciale une dose de 0gr,60 de gelsémine, et n'en obtenant aucun effet, renouvela cette dose au bout d'une demi-heure. Un quart d'heure après il ressentait les phénomènes de l'empoisonnement que provoque cette substance : somnolence extrême et abattement, vertiges, frissons, contraction des pupilles et vomissements. Le tout se dissipa en deux heures après avoir bu du thé et de l'eau-de-vie avec de l'eau.

A la dose de $0^{gr},24$ à $0^{gr},36$ il eut des succès dans les névralgies dentaires. Clarke également a eu quelquefois des accidents analogues à ceux de H. Wolfe. Pour les prévenir, Clarke conseille de tenir la position horizontale tant que l'on est sous l'influence de la gelsémine.

Tous les observateurs ne sont pas d'accord cependant sur cette vertu antinévralgique du gelsemium. O. Berger, entre autres, lui conteste cette valeur. Dans de nombreux cas que ce médecin eût l'occasion de traiter par le gelsemium en extrait aqueux et à la dose de $0^{gr},10$ à $0^{gr},50$, il n'a obtenu le plus souvent qu'un effet nul, rarement l'amoindrissement de la douleur (*Berliner klinische Wochens.*, 1876). Le pouvoir antinévralgique du gelsemium n'est donc pas encore hors de doute. Massini (de Bâle), cependant, comme les médecins que nous avons précédemment cités, l'a vu réussir dans le traitement des *névralgies d'origine rhumatismale*, où il est rarement inefficace (MASSINI, *Corr. Bl. f. Schweiz. Aerzte*, n° 12, p. 138, 15 juin 1878).

Il en est de même de Spencer Thomson, James Sanger, Edward Mackey, Hull, Cordès qui ont tous vu la teinture de gelsemium réussir dans les névralgies, surtout les névralgies non congestives. (SPENCER-THOMSON, *The Lancet*, 1875, t. II, p. 661. — JAMES SANGER et EDWARD MACKEY, HULL, *Journ. de thérap. de Gubler*, 1874, p. 636-833 ; 1877, p. 169-171). Cordès, sur 54 cas non choisis, a obtenu 34 succès complets et constants, 14 améliorations notables dans les névralgies, surtout d'origine céphalique. Cet auteur a employé la teinture de gelsemium à la dose de 8 à 20 gouttes 3 fois par jour (CORDES (de Genève), *Congrès périodique international des sc. méd.*, Amsterdam, 1879.)

J. D. Gaughey a préconisé le gelsemium dans la *fièvre intermittente* (*Philadelphia Med. Times*, 7 mars 1874). C'est là une opinion qui attend de nouveaux faits pour sa confirmation. Gray (de Connecticut) a toujours vu cependant la température des fébricitants s'abaisser sous l'influence de 2 gouttes de teinture de gelséminine données toutes les heures jusqu'au moment où la fièvre tombe (*New-York Med. Record*, juillet 1876. D'après Hull également (*Philadelphia Med. Rep.*, 1874) le gelsemium serait efficace dans les fièvres catarrhales et bilieuses de l'enfance. Il donne 5 gouttes de teinture toutes les deux heures. Le plus souvent au bout vingt heures, dit-il (100 gouttes) surviennent des vertiges, la diplopie, etc., une sueur copieuse, après quoi la fièvre tombe. Hull trouve ce médicament contre-indiqué dans toutes les affections congestives et inflammatoires.

En vertu de l'action déprimante du gelsemium sur la moelle, on a pensé qu'il pourrait combattre le tétanos expérimental et le tétanos morbide. L'expérimentation et la clinique sont venues confirmer cette supposition.

John B. Read (*Brit. Med. Journ.*, 1882, p. 1245) a cité un cas de *tétanos* guéri par l'emploi de l'extrait de gelsemium à la dose de 40 gouttes toutes les deux heures jusqu'à sédation des symptômes, puis de 20 gouttes dans le même temps. Il en fut donné de une demi-once (15 grammes) à une once (31 grammes) en vingt-quatre heures pendant une semaine.

R. Thomson, préconise la teinture de gelsémium pour calmer la *toux*. Quand il y a beaucoup d'irritation bronchique, on combine avec avantage le médicament au bromure d'ammonium, à la teinture de scille et au sirop de codéine.

Si on voulait utiliser le gelsemium il serait prudent de ne pas élever les doses d'emblée. Nous avons vu en effet plus haut, que c'est là un médicament doué de propriétés vénéneuses très accentuées.

(Voyez sur ce sujet : WICKLAM LEGG, *Lancet*, I, 21 mai 1873. — JAMES SAWAY, *Brit. Med. Journ.*, 2 mai 1874. — W. C. HULL, *Emploi du gelsemium*, in *Philadelphia Med. and Surg. Report*, XXX, janv. 1875. — MUNTER, *Sur la racine de gelsemium*, in *Compt. rend. de la faculté de méd de Greifswall pour* 1873 (*Berlin. klin. Wochens.*, 17 mai, n° 20, p. 274, 1874).

D'après P. Noritz on pourrait estimer la dose mortelle minima pour le *chlorhydrate de gelsémine* chez le lapin à 0,0005-0,0006 par kilogramme du poids de l'animal. La dose mortelle pour l'extrait aqueux de gelsemium est estimée par le même auteur et chez le même animal à 0,03-0,06; pour la teinture de racines fraîches à 0,06-0,07 par kilogramme du poids de l'animal. D'où, en se basant sur ces chiffres, l'auteur calcule que chez les hommes les doses mortelles minima seraient de 0,03-0,06 avec la gelsémine de Sonnenschein, de 36 avec la teinture de racines fraîches de gelsemium, et de 1,8-2,4 avec l'extrait liquide.

Disons encore que la gelsémine a été employée comme mydriatique et comme préférable à l'atropine par suite de ses effets moins prolongés. En trente heures, l'accommodation a repris ses fonctions (MACNAUGHTON JONES (de Cork), *British Medical Association*, 1879. — TWEEDY, *The Lancet*, 97, 1877). Macnaughton emploie un collyre à $0^{gr},36$ pour 29 d'eau. Tweedy prescrit le suivant :

Chlorhydrate de gelsemine	0,50	
Eau distillée	30	grammes.

Enfin terminons par l'indication de l'emploi de l'extrait fluide de gelsemium (3 gouttes en trois fois) qui en a été fait dans la contracture du col de l'utérus. D'après A. Agnew, cette dose favoriserait la dilatation du col (*British Med. Journ.*, 1877).

On a cité plusieurs cas d'intoxication par le *gelsemium sempervirens*. F. W. Goss (*The Boston Med. and Surg. Journ.*, 3 juillet 1879, p. 16) en a cité un cas guéri par le carbonate d'ammoniaque et l'électricité; Friedrich (*Philadelphia Med. Times*, 30 décembre 1882, p. 224) a eu l'occasion de sauver une personne empoisonnée accidentellement par une cuillerée à bouche de teinture de gelsemium (vieillie), grâce à l'emploi de l'émétique, de la respiration artificielle et des excitants.

GENÊTS. — Les Genêts, *Genista* L. appartiennent aux Légumineuses papilionacées, à la tribu des Génistées qui comprend quarante et un genres. Ce sont des herbes ou des arbustes des régions tempérées de l'Asie occidentale et de l'Afrique nord, à feuilles simples ou composées, digitées, à fleurs disposées en grappes terminales ou oppositifoliées, rarement fasciculées dans les aisselles des feuilles. Les étamines sont ordinairement monadelphes. Les espèces employées en thérapeutique sont les suivantes :

1° *Genista tinctoria* L. (Genestrelle, genestrolle, spargelle, herbe à jaunir). C'est un petit arbuste de 30 à 60 centimètres de hauteur qui croît communément, dans nos climats, sur la lisière des bois, les coteaux incultes et dans les bruyères. Il est divisé dès sa base en rameaux nombreux, effilés, dressés, cylindriques, glabres et striés.

Les feuilles sont simples, unifoliées, presque ses-

siles, oblongues-lancéolées, planes, glabres ou légèrement ciliées. Elles sont dépourvues de stipules.

Les fleurs, qui apparaissent de juin en août, sont petites, jaunes et disposées en grappes terminales compactes de 5 centimètres environ. Elles sont hermaphrodites avec un réceptacle concave, doublé de tissu glanduleux sur les bords duquel s'insère le calice.

Le calice est gamosépale, à cinq divisions profondes et inégales. Les trois antérieures sont égales, rapprochées en une lame échancrée au sommet dans le bouton. Les deux supérieures sont séparées l'une de l'autre par une fente profonde : ce calice est glabre.

La corolle est irrégulière, papilionacée; l'étendard est ovale, non ascendant, glabre, comprimé latéralement, la carène est oblongue, obtuse, droite, puis réfléchie, à deux pièces réunies dans une étendue variable; les ailes sont oblongues et divergentes.

Les étamines, au nombre de dix, sont monadelphes, à filets unis dans une grande étendue de façon à former un tube clos et libre seulement près du sommet. Les anthères sont biloculaires, introrses et déhiscentes par deux fentes longitudinales.

L'ovaire est sessile, ovale, oblong, surmonté d'un style relevé, terminé par un stigmate globuleux, velu d'un côté. Cet ovaire uniloculaire, renferme un ou plusieurs ovules disposés sur deux rangées contre la paroi postérieure, campylotropes, descendants, à micropyle tourné en haut et en dehors.

Le fruit est une gousse ovale, oblongue, comprimée, glabre, renfermant un certain nombre de graines dépourvues d'albumen : embryon à radicule réfléchie.

Les fleurs, les racines et les feuilles possèdent des propriétés purgatives. Les graines passent pour eméto-cathartiques. Les sommités fleuries et les racines traitées par l'eau donnent une matière colorante jaune.

2° Une autre plante appartenant à la sous-tribu des Génistées, *Sarothamnus Scoparius*, Koch, porte également le nom de genêt (*Cytisus scoparius*, *Spartium Scoparium* L) ou genêt à balais. C'est un arbrisseau de 1 à 2 mètres de haut que l'on rencontre dans les lieux sablonneux et arides; ses rameaux sont nombreux, nerviés, souples, pentagonaux et dépourvus d'épines.

Les feuilles sont courtement pétiolées, trifoliées à la base de la tige et unifoliées au sommet. Les folioles sont oblongues, obovales.

Les fleurs, qui paraissent d'avril à juin, sont d'un beau jaune.

Le calice est bilabié, scarieux, à lèvre très écartée, la supérieure bidentée, l'inférieure tridentée.

La corolle présente un étendard ascendant.

L'ovaire est allongé, aplati, à style long enroulé en spirale pendant la préfloraison.

La gousse est uniloculaire, plate, large de 3 à 4 centimètres, velue, noirâtre, comprimée et renferme de 8 à 10 graines.

Toutes les parties de la plante ont une odeur désagréable, une saveur amère et nauséeuse. Stenhouse a découvert dans le genêt à balais deux substances : la *Scoparine* et la *Spartéine*, qui ont été étudiées ensuite par Mills et dernièrement par Bernheimer. La *Scoparine* $C^{20}H^{22}O^{10}$ se prépare en évaporant une décoction de fleurs de genêts. On obtient ainsi une masse gélatineuse renfermant la scoparine, la spartéine et la chlorophylle. La masse, reprise par l'eau bouillante acidulée d'acide chlorhydrique, laisse déposer par refroidissement, d'abord la chlorophylle, puis par son évaporation spontanée la scoparine. Cette dernière est en cristaux jaunes, inodores, insipides, neutres aux réactifs, peu solubles dans l'eau froide, très solubles dans l'eau bouillante et l'alcool. Les alcalis dissolvent la scoparine que les acides précipitent de cette dissolution. L'acide nitrique la transforme en acide picrique. Sous l'influence de la potasse elle donne de la *phloroglucine* et de l'acide *protocatéchique*, ce qui la rapproche de la *quercétine*.

C'est en résumé une matière colorante que l'on a préconisée comme diurétique et prescrite à la dose de $0^{gr},25$ à $0^{gr},30$.

La *Spartéine* $C^{15}H^{26}Az^2$ reste dans les eaux mères acides qui ont laissé déposer la chlorophylle et la scoparine. On les concentre et on distille le produit avec un excès de carbonate sodique. Le liquide distillé est saturé par le sel marin qui en sépare la spartéine (Stenhouse).

Cet alcaloïde a été étudié par Stenhouse, Mills et en mars 1884, par O. Bernheimer. C'est un liquide huileux, d'odeur faible, de saveur très amère, incolore, mais brunissant au contact de l'air, plus dense que l'eau dont il se sépare par l'addition de chlorure de sodium. Sa réaction est alcaline et il sature facilement les acides. En solution dans l'alcool à 96°, son pouvoir rotatoire $(a)_0 = -14.6$ pour une concentration de 23°,88 à 26°. Il peut supporter une température de 200° sans s'altérer, mais à une température plus élevée il se carbonise en partie.

L'acide nitrique concentré et bouillant donne avec la spartéine une substance qui, traitée par le chlorure de chaux, produit de la *chloropicrine*.

Le brome réagit sur elle à la température ordinaire, même lorsqu'il est très dilué dans l'éther, en formant une masse résineuse non étudiée. En ajoutant graduellement trois parties d'iode dissous dans l'éther à une dissolution éthérée de une partie de spartéine, l'iode est décoloré et il se forme un précipité noir qui, après avoir été séparé, lavé avec l'éther pour enlever l'iode, et dissous dans l'alcool bouillant, se sépare par refroidissement en aiguilles vertes, représentées par $C^{15}H^{26}Az^2I^3$. Ce composé est insoluble dans l'eau et l'alcool froids mais se dissout aisément dans ces liquides chauds. Il est insoluble dans l'éther, inaltérable au contact de l'air, et régénère la spartéine lorsqu'on le chauffe avec la potasse.

La spartéine (à l'état de sulfate) oxydée par le permanganate de potassium donne naissance à une petite quantité d'un acide volatil, dont l'odeur rappelle celle des acides gras, en même temps qu'à un acide non-volatil ayant la composition de l'acide *pyridine-monocarboxylique* $C^5H^4AzCOOH$. En distillant un sel de cet acide avec la chaux on obtient une base qui présente les propriétés de la pyridine. (O. Bernheimer, *Gazetta*, XIII, 451-454).

La spartéine est extrêmement vénéneuse et possède des propriétés narcotiques très prononcées.

Mills a démontré que c'est une diamine tertiaire.

3° On a employé aussi le genêt purgatif, *Genista purgans* L. dont les feuilles sont simples, linéaires, lancéolées, pubescentes, le calice et le fruit velus, le genêt herbacé, *G. sagittalis* L. qui est divisé dès sa base en rameaux herbacés de 14 à 22 centimètres à feuilles simples, ovées, lancéolées, et le genêt d'Espagne qui est le *Spartium junceum* L. On le cultive dans les jardins à cause de ses belles fleurs jaunes, grandes et odorantes. Cette espèce croit naturellement sur les col-

lines sèches, en Italie, en Espagne et dans le midi de la France. Elle possède les mêmes propriétés que le genêt à balais, mais avec une plus grande intensité.

Pharmacologie. Le genêt n'est pas inscrit à la pharmacopée française, mais ses sommités fleuries sont employées dans les pharmacopées anglaises et américaines.

DÉCOCTION

Sommités fleuries de genêt à balais desséchées....	1
Eau distillée..	20

Faites bouillir pendant cinq minutes, pour obtenir vingt parties de produit. Doses, deux à quatre onces.

SUC DE GENÊT

Pilez les sommités fleuries dans un mortier de marbre, exprimez le suc, et pour trois mesures de suc ajoutez une mesure d'alcool rectifié. Laisser reposer pendant sept jours, et filtrez. Conserver en lieu frais.

Doses, 4 à 8 grammes.

Emploi médical. — Les genêts habitent les régions tempérées de l'Europe, de l'Asie occidentale et de l'Afrique du Nord. Un grand nombre de genêts ont été employés en médecine. La plupart sont aujourd'hui bien délaissés.

On a comparé les propriétés du genêt commun ou *Genêt à balais* à celles des sénés. Comme ces derniers en effet, le genêt jouit d'une action évacuante. Il est aussi diurétique. Dioscoride, Pline l'ont indiqué comme purgatif, diurétique, hydragogue et antiscrofuleux. Cardan, Cullen, Rayer, l'ont vanté dans les hydropisies, les albuminuries. Borellus faisait prendre aux ictériques un verre de vin blanc chaque matin dans lequel il faisait infuser des feuilles et des fleurs du genêt à balais et du souci. Au lieu des feuilles et des fleurs, on a pu préférer une lessive, dans l'eau ou le vin, des cendres de la plante. On a vanté cette préparation dans les hydropisies, les albuminuries, la goutte, le rhumatisme chronique, les engorgements des viscères, les scrofulides, etc. C'est ainsi que Sydenham considérait les cendres de genêt comme un puissant diurétique, susceptible de guérir l'ascète et l'anasarque.

On administrait à cet égard 50 grammes de ces cendres qu'on ajoutait à un litre de vin blanc, de bière ou de cidre, lessive que l'on consommait en une semaine. C'est ainsi, au dire des historiens, que le fameux Maurice de Saxe aurait été guéri d'un hydropisie à l'aide des cendres de genêt, hydropisie qui avait résisté à de nombreux remèdes. Sumarie (de Marignan) a rapporté que des anasarques succédant à des fièvres éruptives avaient été avantageusement traitées par les cendres de genêt de nos bois. Il paraîtrait qu'en 1757 l'armée suédoise atteinte d'une épidémie catarrhale qui se terminait par l'anasarque dut sa guérison à l'usage journalier (une pinte) d'une infusion lixivielle de cendres de genêt à balais (*Mém. de l'Académie des sciences de Stockholm*). La graine également a été signalée comme un remède contre les hydropisies, infusée dans du vin blanc et prise à la dose d'un gros (3 gr. 816) par jour.

Les diverses parties du *Genista scoparia*, jeunes pousses, feuilles, fleurs, graines, ont encore été utilisées en fumigations, en décoctions, dont on formait des cataplasmes, dans une foule d'engorgements et d'œdèmes (engorgements laiteux des seins, abcès, adénites scrofuleuses, etc.), et paraît-il, on obtenait à l'aide de ce moyen la résolution des engorgements et la disparition des collections hydropiques. Cazin prétend en avoir retiré des succès dans ces différents cas, et même dans les engorgements articulaires des tumeurs blanches. Nous avons peine à croire cependant que dans ces différentes conditions, la lessive ou le cataplasme de genêt ait agi autrement que ne le fait un cataplasme ordinaire. Cette propriété résolutive des abcès, des œdèmes est une propriété presque merveilleuse qu'on a demandé et cru retirer de nombreux médicaments. Or, on sait que c'est là une chose fort difficile à obtenir. Que l'infusion de genêt, administrée à l'intérieur ait diminué un œdème, passe encore puisqu'il jouit de propriétés diurétiques, mais que cette plante ait cette vertu en applications externes, nous croyons qu'il est bien permis d'en douter, et s'il en était vraiment ainsi, le genêt aurait conservé une réputation qu'il a perdue.

Le genêt renferme deux substances auxquelles il doit son action sur l'organisme animal. L'une, la *scoparine* est diurétique et a été recommandée par Mead, Cullen, Pearson, Pereira, Rayer et Bouchardat comme un remède efficace dans les hydropisies aux doses de 20 à 30 centigr.; l'autre, la *spartéine* retirée par Stenhouse serait un poison violent qui tue les lapins à la dose d'une goutte. Si cette dernière propriété est bien réelle, il n'est peut-être pas prudent de manger les fleurs du genêt en salade ni les boutons confits dans du vinaigre comme on le fait dans nombre d'endroits en France et en Allemagne. Lobel a aussi indiqué les graines du genêt torréfiées comme succédanées du café.

A côté du genêt à balais, nous avons le genêt d'Espagne si recherché par sa beauté et son parfum (*Genista juncea*, Desf.), le genêt herbacé (*G. herbacea*, Lamk), le genêt des teinturiers employé pour teindre les étoffes en jaune vif (*G. tinctoria*, L.), etc, tous genêts qui ont des propriétés analogues au genêt de nos bois. Comme celui-ci, les genêts d'Espagne et herbacé sont diurétiques. Le genêt purgatif, comme ce qualificatif l'indique, jouit de propriétés évacuantes qu'on utilise encore dans certaines de nos campagnes des Cévennes, de l'Auvergne, etc., Le genêt des teinturiers a eu son moment de vogue et de célébrité comme remède antirabique. On l'employait, parait-il de longue date en Russie contre cette terrible maladie, associée au *rhus coriaria*. On affirmait que dans ces conditions le genestrolle ne guérissait qu'après avoir provoqué l'apparition de pustules sous la langue. La cautérisation de ces pustules parfaisait la guérison. On voit de suite qu'on confondait l'ulcération sous-linguale qui accompagne ordinairement la rage avec de prétendues pustules qu'aurait amené l'emploi du genestrolle. Chabanon cependant, en 1826, affirma avoir guéri à Uzès plusieurs cas de rage par ce médicament. Il n'est pas besoin d'ajouter que Chabanon, comme Marachetti (de Moscou) qui soutint la même opinion, étaient malheureusement dans l'erreur la plus complète. A Paris et ailleurs ce médicament se montra impuissant, comme d'ailleurs tous ceux qu'on a essayé jusqu'à ce jour,

Ajoutons enfin que le *genêt acanthoclada* qui croît en Grèce et qu'on pense être le Μέλαινα ῥίζα d'Hippocrate a été vanté comme antidysentérique.

En résumé, le genêt est un médicament diurétique qui, à ce titre, peut encore avoir son usage dans nos campagnes pauvres. Ailleurs nous avons d'ordinaire des diurétiques plus usuels et d'un pouvoir pour le moins égal.

GENÉVRIERS. Les Genévriers appartiennent à la famille des Conifères, tribu des Cupressées, caractérisée par des fleurs unisexuées, réunies sur le même arbre, et dans ce cas portées par des rameaux distincts, ou situées sur deux arbres différents.

Les chatons femelles sont munies d'écailles opposées, décussées ou ternées, formant un fruit composé et charnu.

Le *Genévrier commun* (*Juniperus communis*, L.) est



Fig. 488. — Juniperus communis. Mâle.

un arbuste ou un petit arbre toujours vert que l'on trouve en Europe, dans la Russie d'Asie et jusqu'aux régions arctiques.

Sa taille varie singulièrement suivant la latitude et l'altitude, car s'il est parfois presque couché sur le sol, il peut cependant atteindre 10 à 15 mètres de hauteur. Il en est de même de son port; tantôt il forme un cône



Fig. 489. — Juniperus communis. Femelle.

régulier couvert de branches et de feuilles depuis la base; tantôt au contraire le tronc est nu à la partie inférieure; tantôt enfin il prend une forme buissonneuse irrégulière.

Les feuilles persistantes, colorées en vert cendré, petites, sont linéaires, aiguës au sommet, canaliculées au niveau de la face supérieure, et carénées légèrement en dessous. Elles sont ternées, rapprochées, étalées et rigides.

Les fleurs mâles sont composées de petits chatons axillaires, plus courts que les feuilles, ovales, subsessiles et munis de larges bractées ovales, acuminées, entières, opposées, décussées ou ternées, et lâchement imbriquées. Sur la face inférieure de chaque bractée, se trouvent de 3 à 6 anthères sessiles, globuleuses, uniloculaires et s'ouvrant par une fente longitudinale.

Les fleurs femelles, très petites, verdâtres, portées sur un pied différent, car l'arbre est dioïque, forment également des chatons solitaires dans l'aisselle des feuilles. A la base du chaton se trouve un petit nombre de bractées, très pressées contre l'axe, simulant ainsi un pédoncule; à la partie supérieure, les bractées écailleuses au nombre de 3, rarement de 6, se rapprochent, se soudent en partie et forment une sorte d'involucre urcéolé. Les pistils sont géminés, dressés et collatéraux à la base des écailles. Les ovaires orbiculaires et comprimés, au nombre de trois, sont uniloculaires, uniovulés, et alternent avec les trois bractées écailleuses supérieures. Le style est court, cylindrique, le stigmate orbiculaire est perforé.

Le fruit, qui ne mûrit que la seconde année et qui est alors de la grosseur d'un pois, est formé de trois écailles devenues épaisses, charnues. Dans le fruit jeune, ovale et vert, on trouve à la partie supérieure, les trois pointes et les sutures des écailles; mais quand il est

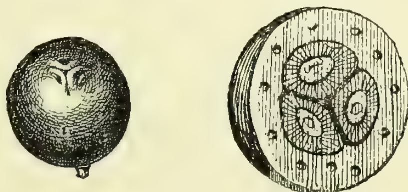


Fig. 490. — Juniperus communis. Fruit entier et coupe.

mûr, les sutures seules restent visibles, en formant au sommet une petite dépression.

Les écailles enveloppent trois fruits secs, parfois deux ou un par avortement, indéhiscents, triangulaires, anguleux au sommet. La graine est formée d'un embryon à deux cotylédons recouverts par un albumen charnu.

Les fruits, qui portent assez improprement le nom de *Baies*, sont récoltés la seconde année lorsqu'ils ont pris une couleur bleu-violacé noirâtre. Ils sont couverts d'une poussière glauque et exhalent lorsqu'on les écrase une odeur aromatique. Leur saveur rappelle celle de la térébenthine et est en même temps un peu sucrée.

Au-dessous de l'épiderme ou cuticule, mince, transparente, on trouve un tissu parenchymateux, lâche, coloré en brun jaunâtre, et pourvu de grandes cavités oléo-résinifères nombreuses et régulièrement distribuées. Avant la maturité cette partie était verte et on y trouvait de la chlorophylle et de l'amidon.

Composition chimique. — Les baies de genévrier contiennent : huile essentielle 1 à 2 p. 100, une matière cireuse, sucre 23 p. 100, une résine verte 8,46, une résine brune 1,29, juniperine 0,37 p. 100, un principe amer et de petites quantités d'acides prussique, acétique et malique.

L'huile essentielle est le principe le plus important. On l'obtient à l'aide du procédé ordinaire de préparation des essences. Les fruits non mûrs en fournissent une plus grande proportion que les fruits mûrs.

Planchon a démontré en effet que quand les fruits mûrs sont distillés directement avec l'eau, on n'obtient guère que 0,4 p. 100 d'essence. Mais si on a la précaution de les faire macérer préalablement dans l'eau froide, la proportion d'essence peut être beaucoup plus considérable et s'élever à 2 p. 100.

On peut aussi retirer cette huile essentielle du bois du genévrier, mais la quantité est moins considérable.

Cette essence est incolore ou d'un jaune pâle, parfois d'un jaune brunâtre ou même verdâtre. Son odeur très forte, rappelle celle du fruit et des autres parties de la plante. Sa saveur est résineuse et aromatique. Densité = 0,86 à 0,88. Examinée en colonne de 50 millimètres de longueur, elle dévie de 3°,5 vers la gauche la lumière polarisée. Elle est soluble dans 10 à 12 parties d'alcool à 80°, dans la moitié de son volume d'alcool absolu et en toutes proportions dans l'éther.

Elle est constituée par le mélange de deux essences dont les proportions varient suivant qu'on a opéré sur des fruits verts ou mûrs. Ce sont deux hydrocarbures de composition identique.

L'un représenté par la formule $C^{10}H^{16}$ a une densité de 0,839. Son point d'ébullition est à 155° et il est soluble dans l'alcool à 80°. Le second $C^{20}H^{32}$, qui prédomine dans les fruits mûrs, présente une densité de 0,878, bout à 205° et est généralement plus coloré que le premier. Ces deux essences absorbent l'oxygène et, lorsqu'elles sont exposées à l'air pendant longtemps, elles laissent déposer un camphre qui est un peu soluble dans l'eau, très soluble dans l'éther et dans l'alcool bouillant. Cette solution alcoolique donne par refroidissement des cristaux de camphre.

L'huile brute présente les réactions suivantes :

L'acide sulfurique détermine une élévation de température, la formation de vapeurs, et donne une solution trouble, d'abord brune, passant ensuite au rouge de sang. En ajoutant de l'alcool, la teinte devient chamois ou rouge sale.

Cette essence absorbe l'acide chlorhydrique gazeux, comme la térébenthine, forme avec lui un composé liquide qui, laissé en contact avec l'eau pendant un certain temps, donne un hydrate cristallisable. Une solution chloroformée de brome communique à l'essence une couleur bleu verdâtre. Avec l'hydrate de chloral et après un certain temps, la coloration est jaune, puis passe successivement au brun verdâtre, au vert clair et au vert sombre. Une solution alcoolique d'acide chlorhydrique la colore en rouge brunâtre. Les réactions en présence de l'acide nitrique fumant, de la solution ammoniacale de nitrate d'argent, sont les mêmes que celles de la térébenthine.

Falsifications. — Cette essence est souvent fraudée avec celle de térébenthine qui rend son odeur moins agréable. Les réactions spéciales à chacune d'elles peuvent faire reconnaître cette fraude et surtout les différences de solubilité dans l'alcool.

Usages. — Dans le nord de la France, en Belgique, en Hollande, en Angleterre; on prépare par fermentation des fruits et distillation subséquente, une eau-de-vie due à la proportion de sucre considérable qu'ils renferment et qui est connue sous le nom anglais de *gin, genièvre* (français), *Wachholderbranntwein* (allemand). Des vieux troncs exsude parfois de la résine que l'on connaît sous le nom de *Sandaraque.* Mais ce n'est pas la véritable sandaraque qui est produite par le *Callitris quadrivalvis* et qui est importée de Mogador. Le bois des gros genévriers peut être employé aux mêmes usages que celui des cyprès.

Pharmacologie.

TISANE DE BAIES DE GENIÈVRE (CODEX)

Baies de genièvre	10 grammes.
Eau bouillante	1 litre.

Faites infuser et passez.

EXTRAIT (CODEX)

Baies de genièvre concassées	1
Eau à 30°	6

Faites macérer les baies pendant vingt-quatre heures dans 3 parties d'eau. Passez avec expression. Versez sur le marc 3 parties d'eau et passez après douze heures de macération. Filtrez séparément les liquides à l'étamine. Concentrez au bain-marie la première solution. Ajoutez la seconde réduite à l'état sirupeux, et évaporez en consistance d'extrait mou.

Doses 2 à 5 grammes comme stimulant stomachique.

L'huile essentielle se prescrit à la dose de 2 à 6 gouttes en pilules, en émulsion ou en mucilage. Pour l'application externe, on emploie la solution alcoolique faite avec essence 1 partie, alcool à 90°, 49 parties, qui peut être aussi donnée à l'intérieur à la dose de 1 à 3 grammes. Nous devons ajouter que l'usage externe de l'essence n'est pas toujours sans danger. Aussi lui préfère-t-on les différentes préparations obtenues avec les fruits. Cette essence entre aussi dans la composition de divers liniments.

Sous le nom d'alcoolat de genévrier composé, on trouve une liqueur de table stimulante de la formule suivante :

Baies de genièvre	50
Fruit de fenouil.. / — de carvi...	60
Alcool à 56°	400
Eau	100

Macération pendant quatre jours puis distillation, pour obtenir 400 d'alcoolat. Doses : 10 à 30 grammes.

Action physiologique et usages. — Lorsqu'on mâche la baie de genévrier, il se produit de la salivation. Le suc de la baie a excité la muqueuse buccale et les glandules se sont mises à répondre à l'irritation par leur mode habituel : la sécrétion. Par analogie, nous pouvons admettre que les baies de genièvre se comportent de même dans l'estomac et l'intestin. De fait, on a remarqué depuis longtemps que le genièvre dissipe les flatulences et aide à la défécation. D'où il s'ensuit que l'on peut dire que le genévrier jouit de propriétés excitantes sur le tube digestif, c'est-à-dire qu'on a pu le considérer comme stomachique et carminatif.

Une fois diffusées dans l'organisme, les baies de genièvre se conduisent comme tous les stimulants diffusibles ou les aromates : elles excitent la circulation. Mais on peut dire que ce n'est point là leur action principale.

Quand on les a prises, l'urine sent l'odeur de violette comme après l'usage de la térébenthine. En s'éliminant par les reins, les baies de genièvre provoquent la diurèse par excitation de cet organe. Gubler prétend même

qu'elles peuvent l'irriter au point de provoquer l'inflammation (*Leçons de thérap.*, p. 515, Paris, 1877). Les anciens avaient donc bien vu en assignant au genièvre des propriétés diurétiques, encore accentuées, il faut bien le dire, par le mode d'administration qu'ils employaient le plus souvent : ils donnaient les baies de genévrier infusées ou bouillies dans du vin blanc. Aujourd'hui encore, les grands buveurs de bière du Nord, en Flandre surtout, ont l'habitude de faire *couler* la bière en prenant du genièvre à la fin de leurs libations. On n'ignore pas, d'autre part, que les baies de genièvre entrent dans la plupart des préparations diurétiques. Elles entrent dans les *gouttes de Harlem* préconisées dans la curation des symptômes de la goutte et de l'arthritisme. Elles font également partie du *vin diurétique de la Charité* et du *vin diurétique de Trousseau ou de l'Hôtel-Dieu.*

En second lieu, le fruit du genévrier excite la sueur : il est *diaphorétique.*

Enfin, sous son influence, l'haleine prend une odeur balsamique qui indique manifestement que si certains principes des baies de genièvre s'éliminent par les voies urinaires, d'autres s'éliminent par les voies respiratoires. Le genévrier est donc aussi *béchique.* En résumé, les propriétés stomachiques et carminatives, excitantes, diurétiques et diaphorétiques que l'on a attribuées au genévrier paraissent bien réelles. Il n'est pas douteux non plus qu'en s'éliminant par les surfaces pulmonaires, les principes du genévrier (huile essentielle et substances balsamiques) ne puissent agir sur les bronches.

Une dose élevée ou l'abus du genièvre, trouble les fonctions digestives, provoque des phénomènes douloureux du côté de l'estomac, des vomissements même et de la diarrhée. L'organisme répond à l'introduction de cet ennemi par des phénomènes généraux d'excitation, et on pourrait alors voir survenir du côté des reins des phénomènes congestifs avec dysurie, anurie et même hématurie (Pison). Ce dernier médecin va même jusqu'à dire que l'abus de genièvre peut rendre diabétique (*Act. nat. curios.*, vol. X, obs. 52). Nous n'avons pas besoin de dire qu'une semblable assertion nous laisse absolument incrédule.

E. Labbée rapporte que les doses fortes excitent à ce point l'appareil génital de la femme, qu'elles seraient capables de brusquer l'apparition des règles. Cela concorde avec les propriétés abortives que les anciens avaient décernées au genévrier. Le même auteur rapproche à ce sujet cet arbrisseau d'un autre *Juniperus*, la *sabine*, qui paraît indubitablement jouir de propriétés emménagogues et abortives.

Le genévrier, en somme, acquiert ses propriétés stomachiques et carminatives en excitant la muqueuse et les muscles du tube digestif; il tire ses vertus diurétiques et diaphorétiques par la stimulation que provoquent sur les tubes rénaux et sudoripares ses principes volatils et résineux en s'éliminant par la peau et les reins; il devient béchique en s'éliminant à travers la muqueuse des bronches; enfin il a des propriétés d'excitant général par son huile essentielle qui agit comme toutes les substances aromatiques.

Dans l'*usage externe*, les préparations de genévrier conservent leurs propriétés stimulantes. A ce titre elles ont pu être employées pour aider à la cicatrisation des plaies atoniques. Sont-elles parasiticides ? On les a conseillées dans la teigne et la gale.

Usages internes. — Les usages du genévrier à l'intérieur découlent nécessairement des propriétés que nous venons de lui reconnaître.

A raison de son influence sur la sécrétion salivaire, gastrique et intestinale, et aussi par suite de son action stimulante sur les fibres musculaires du tube gastro-intestinal, on l'a conseillé dans la *dyspepsie* atonique et flatulente.

Comme carminatif et diurétique.

Mais c'est surtout à titre de diurétique que le genévrier restera dans la matière médicale.

Ce médicament a rendu de grands services dans l'*anasarque* (Van Swieten, Hoffmann, Rosenstein, Duvernay, Hegewick, Trousseau et autres) et les *hydropisies* en général. En provoquant une abondante diurèse, il fait rentrer dans la circulation, puis sortir avec l'urine, les liquides des œdèmes. On sait quels services de ce genre rend tous les jours le *vin diurétique de Trousseau.* Il faut savoir pourtant, comme le dit très bien E. Labbée, que la congestion ou l'inflammation des reins est une contre-indication à l'emploi des préparations de genévrier, par rapport à l'irritation qu'il provoque en passant par ces organes.

Son action stimulante et balsamique l'a aussi fait employer dans certaines *affections des organes génito-urinaires.* Ainsi dans le *catarrhe de la vessie*, la *blennorrhagie*, la *leucorrhée* (Cazin).

A. Fréd. Hecker, Jourdan vantaient l'extrait de genièvre dans la première période de la chaudepisse; Plagge considérait l'essence de genévrier comme un excellent succédané du copahu et du cubèbe. Ce n'est en effet, que comme succédané du copahu, du cubèbe, de l'essence de santal que le genévrier peut venir prendre place dans la curation des catarrhes vésical ou uréthral. On a préconisé nombre de spécialités pharmaceutiques dans ces différents cas, les *capsules Vial* à l'huile de genévrier par exemple.

Ettmüller a vivement préconisé l'extrait et l'eau de genévrier dans la *gravelle* et les *coliques néphrétiques.* Comment peut s'expliquer l'action du genévrier dans ces conditions ? Ce n'est évidemment pas comme lithontriptique. Non, ce conifère n'a aucune action dissolvante sur les calculs. Mais ce qu'il a, rappelons-le nous, c'est une action stimulante sur les fibres musculaires lisses. Or, nous savons qu'il s'élimine en grande partie par les reins. Rien d'étonnant donc qu'à son passage il excite la contraction des uretères, y favorise ainsi le cheminement des graviers et aide à leur expulsion. En rendant libre de graviers les voies urinaires, balayées en outre par une urine plus abondante, il peut donc aider à la curation de la gravelle rénale, et mieux il peut s'opposer à sa formation, en ne permettant plus aux graviers de s'accumuler soit dans le bassinet, soit dans les uretères.

Quoi qu'il en soit, Demangeon rapporte deux exemples bien curieux de cette action des baies de genévrier prises dans une décoction d'orge mondée.

Le premier a trait à un enfant de dix-huit mois qui souffrait de la gravelle rénale. A la suite de l'usage de la préparation sus-nommée il rendit des calculs, dont les uns avaient le volume d'une lentille, et guérit.

Le second concerne un enfant de trois ans qui, après avoir pris cette tisane, rendit un calcul gros comme un haricot, pesant 0,15 et qui dut être extrait de l'urèthre (cité par E. Labbée, *loc. cit.*, p. 506).

Hoffmann, dans ces circonstances, donnait le *rob de*

genièvre; Durand a préconisé un *éthérolé de genièvre* qu'il prépare en faisant agir l'éther sur l'huile de cade, et qu'il administrait à la dose de 4 à 5 gouttes matin et soir (Durand, *Du genévrier*, etc., Gray, 1864).

Les propriétés emménagogues du genévrier ont pu être mises à profit dans l'*aménorrhée* des chlorotiques.

Roques (*Trait. des plantes usuelles*, t. IV, p. 22, 1883) comme formule d'emménagogue donne la suivante :

Baies de genièvre	1 pincée.
Thé	1 —

Pour une tasse d'eau bouillante.

Affections des voies respiratoires. — L'essence de genévrier, nous l'avons dit, s'élimine par le poumon; elle peut donc agir sur les bronches comme font nombre de balsamiques, la térébenthine, le goudron, la créosote, le tolu, l'essence d'eucalyptus, etc. On conçoit dès lors qu'on ait pu signaler les bons effets du genévrier dans les *catarrhes pulmonaires* et dans l'*asthme humide.* Assurément, quoi qu'en dise Deckberg, il n'a pas la même action curative dans la *tuberculose pulmonaire*, si ce n'est pour combattre le catarrhe bronchique concomitant et peut-être aussi pour relever les forces digestives si souvent épuisées dans cette maladie.

Dans ces circonstances, on peut prescrire l'extrait en potion ou en pilules à la dose journalière de 4 à 8 grammes; l'huile essentielle aussi en potion ou en capsules aux doses de 3 à 6 gouttes.

Sans contredit, l'*élixir de genièvre* serait également recommandable dans ces circonstances. A l'action du genévrier, il ajouterait les propriétés toniques du vin de Madère.

Rob de genièvre	120 grammes.
Vin de Madère	360 —

Ajoutons que la médecine populaire a utilisé les baies de genièvre dans la *fièvre intermittente.* On absorbe cinq à six baies et on se plonge dans un lit au milieu de fumigations des mêmes baies. Bientôt survient une active sudation et la fièvre guérit. Cazin a réussi à l'aide de cette méthode dans les fièvres automnales avec engorgement de la rate. Il a vu réussir les vins de genièvre et d'absinthe mélangés, là où la quinine avait échoué.

Enfin, on a pu prescrire le genévrier dans la *scrofule*, le *scorbut* (Pisone), le *rhumatisme*, la *goutte* (Bruch), la *syphilis* (Sylvius, Ettmüller, etc.), comme *anthelminthique*, contre la *morsure d'animaux venimeux*, etc. pas n'est besoin d'ajouter que ce sont là des applications thérapeutiques du genévrier absolument délaissées et inutiles, presque toujours inefficaces, et tout au plus aptes à améliorer l'élément symptomatique de certaines des affections ci-dessus citées.

Usages externes. — La décoction de genévrier passe pour résolutive, détersive et vulnéraire. Elle a joui jadis d'une certaine vogue pour favoriser la résolution des engorgements œdémateux ou pour aider à la cicatrisation des ulcères atoniques ou scorbutiques. Des cataplasmes préparés avec les baies, l'esprit de genièvre ont été conseillés pour les mêmes usages.

Les fumigations de baies de genièvre en faisant brûler ces fruits sur les charbons ardents d'une bassinoire, par exemple, qu'on portait sous les couvertures au pied du lit du malade ont été recommandées pour soulager les douleurs de la goutte, du rhumatisme musculaire, du lumbago, rétablir les fonctions cutanées chez les sujets infiltrés. Pentzin a conseillé d'exposer les ulcères phagédéniques aux vapeurs balsamiques du genévrier; Cazin les a également utilisées dans le *coryza* chronique. On a pu encore fumiguer les chambres des phthisiques en projetant les baies de genièvre sur des charbons ardents pour agir sur le catarrhe des bronches. Nous avons à peine besoin de dire que dans ces conditions et à tous les points de vue, la créosote est bien préférable au genévrier.

Rosenstein, Chomel ont recommandé les baies de genièvre dans la gale et la teigne, et aujourd'hui encore, c'est un remède populaire dans certaines de nos campagnes. Mais heureusement nous sommes mieux armés pour combattre ces affections parasitaires.

Emploi hygiénique. — Anciennement, les baies du genévrier étaient fort en usage en Allemagne dans l'art culinaire des pauvres, et particulièrement dans la confection de la choucroute (Ettmüller). Les Lapons boivent l'infusion des baies comme nous faisons des graines de café (Scheffers). A Paris autrefois, les confiseurs dragéifiaient ces baies et les vendaient sous le nom de *dragées de Saint-Roch* qui jouissaient d'une grande réputation comme préservatrices en temps d'épidémie. Ces vertus mystiques attribuées au genévrier lui viennent sans doute des propriétés antimiasmatiques et antiputrides qu'on lui a attribuées. On sait, en effet, qu'on brûlait les baies de genièvre dans les amphithéâtres, dans les locaux à odeurs méphitiques, les salles d'hôpital, etc. pour désinfecter l'air. En agissant ainsi on ne pouvait guère que masquer les mauvaises odeurs, car le genévrier n'est point suffisamment doué de propriétés antiseptiques pour qu'on puisse les attribuer le pouvoir de détruire les ferments infectieux ou les germes contages.

La confiture, l'eau-de-vie, le ratafia, le vin de baies de genièvre ont cependant joui pendant longtemps de la réputation de préserver des maladies infectieuses et de mettre à l'abri des miasmes, ou encore de prolonger l'existence (Tackius).

L'usage des préparations de genévrier comme agent prophylactique dans les contrées marécageuses où le miasme palustre est à l'état endémique est peut-être moins à dédaigner (Tissot, Cazin, E. Labbée). Le même moyen rendrait plutôt encore service, selon nous, dans les contrées froides, basses et humides. C'est ainsi que Daignan (*Mém. sur les effets salutaires de l'eau-de-vie de genièvre, dans les pays bas, froids, humides et marécageux*, etc., Dunkerque, 1780) a insisté sur l'heureux usage du genièvre chez les peuple du Nord, qui, comme il le dit, faciliterait la digestion chez ces gros mangeurs et fort buveurs de bière, mais qui en outre serait pour eux un préservatif contre le rhumatisme et la goutte en facilitant la diurèse. Préservatif de la goutte, peut-être, mais procureur d'alcoolisme, cela est malheureusement plus sûr.

E. Labbée enfin recommande les préparations de genièvre comme moyen de prophylaxie contre le scorbut. Riches en principes balsamiques et en sels de potasse, les baies du genévrier sont, en effet, des agents qu'il serait rationnnel d'employer dans le scorbut.

Mais il faut bien le dire, le genièvre n'est pas capable, nous en doutons du moins, de guérir le scorbut. C'est là une affection qui nécessite d'autres exigences hygiéniques.

GÉNÉPIS. Petites plantes alpines, de la famille des Synanthérées, que l'on fait entrer dans la composition de liqueurs aromatiques.

GEN-SENG. Voy. GINSENG.

GENTIANE. Le genre Gentiane de la famille des Gentianées auquel appartient la *Gentiane jaune*, grande gentiane, *Gentiana lutea* L. comprend une douzaine d'espèces indigènes caractérisées par un calice tubuleux 4-10 fide ou 4-10 partite, une corolle en entonnoir, en cloche, en roue, en patère, des placentas simples, une capsule atténuée, et un style très court divisé en deux lobes stigmatiques persistants.

La Gentiane jaune, qui croît particulièrement dans les régions montagneuses des pays tempérés, à 3000 pieds environ, particulièrement dans les Alpes, en Auvergne, dans les Pyrénées, est une plante herbacée, dont la souche est vivace, et porte de petits bourgeons disposés sur plusieurs lignes spiralées.



Fig. 491. — Gentiana lutea.

La véritable racine, que continue directement la tige, est cylindrique, longue et rameuse.

La tige annuelle, haute de 1 mètre environ, est simple, dressée, fistuleuse non ramifiée et terminée à sa partie supérieure par les fleurs.

Les feuilles sont opposées, entières, munies de cinq à sept nervures longitudinales qui partant de la base convergent vers le sommet. Cette disposition les fait facilement reconnaître. Les feuilles radicales sont pétiolées, grandes, elliptiques. Celles du bas de la tige sont plus brièvement pétiolées et enfin les moyennes et les supérieures sont sessiles et engainantes.

Les fleurs, d'un beau jaune, à pédoncule court, sont fasciculées dans l'aisselle des feuilles supérieures.

Elles sont hermaphrodites et régulières.

Calice gamosépale, tubuleux, membraneux, à quatre ou dix dents, fendu d'un côté en forme de spathe. Corolle gamopétale, régulière, divisée en cinq, sept ou neuf lobes droits, lancéolés, contournés dans la préfloraison et étalés en étoile après l'anthèse.

Étamines en nombre égal aux divisions de la corolle, alternes avec elles, à filets connés au tube, à anthères linéaires, biloculaires, introrses et déhiscentes par deux fentes longitudinales.

Ovaire uniloculaire, libre, supère, surmonté d'un style court et de deux stigmates roulés en dehors. Il renferme un grand nombre d'ovules anatropes, horizontaux, placés sur deux placentas pariétaux saillants.

Le fruit est une capsule sèche, uniloculaire, ovoïde, acuminée, s'ouvrant en deux valves septicides.

Les graines sont ovales, comprimées, ailées, et renferment, dans un albumen abondant, un embryon très petit placé près du hile.

La seule partie de la plante qui soit employée est la racine qui est récoltée en Suisse, dans les Vosges, et en Auvergne. Telle qu'on la rencontre dans le commerce elle est en morceaux irréguliers, contournés, de 7 à 8 centimètres de long sur 1 à 3 centimètres d'épaisseur. Ils sont ridés longitudinalement et marqués en outre de sillons annulaires transversaux. La partie externe de la racine est d'un brun jaunâtre ou gris, l'interne est d'un brun orangé; sa texture est spongieuse, son odeur est particulière, nauséeuse, désagréable quand elle est fraîche. Elle disparaît par la dessiccation; sa saveur est très amère.

Composition chimique. — La racine de gentiane renferme de la gentiapicrine ou amer de gentiane; gentisine, l'acide gentisique ou gentianique, pectine, sucre, une huile odorante, une huile fixe, de la glu, etc.

La *gentiopicrine* $C^{20}H^{30}O^{12}$ est un glucoside cristallisant en aiguilles incolores, inodores, d'une saveur extrêmement amère. Elle se dissout dans l'eau et l'alcool, mais non dans l'éther. Avec les alcalis caustiques elle donne une solution jaune. Comme glucoside elle se dédouble sous l'influence des acides minéraux dilués en glucose et une substance amorphe neutre la *gentiogenine*.

La *gentisine* est une substance d'un jaune pâle, en cristaux soyeux, d'une saveur particulière mais faible, inodore. Sous l'influence de la chaleur, elle se décompose, mais en se volatisant en partie et cristallisant par condensation. Elle est peu soluble dans l'eau froide ou chaude, plus soluble dans l'alcool bouillant d'où par refroidissement elle se précipite à l'état cristallin, peu soluble dans l'éther, très soluble dans les solutions alcalines avec lesquelles elles forme des composés cristallisables. Cependant son acidité est assez peu marquée pour qu'elle ne déplace pas l'acide carbonique de ses combinaisons. Le chlorure ferrique et les sels de cuivre déterminent dans sa solution alcoolique des changements caractéristiques.

La *pectine* existe dans la racine en assez forte proportion pour déterminer souvent la transformation de l'infusion en gelée.

Le *sucre*, qui s'y trouve dans la proportion de 12 à 15 p. 100 est incristallisable. Sa présence permet à l'infusion de fermenter et de donner de l'alcool par distillation. Ce procédé est employé en Bavière et en Suisse. Quant à la matière désignée sous le nom de *glu*, c'est un mélange de cire, d'huile et de caoutchouc.

Substitutions. — On remplace souvent les racines de gentiane jaune par celles d'autres espèces de gentiane qui possèdent du reste des propriétés analogues. Ce sont surtout les racines du *G. purpurea*, du *G. punctata*, de *G. pannonica*. On a parfois trouvé des racines de belladone, d'aconit, d'hellébore, etc. mélangées aux racines de gentiane, mais leurs caractères physiques les font facilement reconnaître.

Pharmacologie. — La racine de gentiane peut revêtir les formes pharmaceutiques suivantes :

1° *Poudre.* On pulvérise sans résidu la racine coupée en tranches minces et séchée. Doses 1 à 4 grammes.

2° *Tisane.* 5 grammes de racine pour 1000 grammes d'eau. Traitez par infusion. Se donne par verrées.

3° *Extrait.* La racine réduite en poudre demi-fine est humectée avec le double de son poids d'eau distillée. On laisse macérer quelques heures et on presse. On ajoute au marc une quantité d'eau égale à la première et on presse de nouveau. Les liqueurs réunies sont évaporées en extrait mou.

La lixiviation s'appliquerait difficilement à la préparation de l'extrait, car le tissu cellulosique qui est spongieux se gonfle beaucoup en présence de l'eau et prend une consistance mucilagineuse qui empêche l'épuisement de la racine. 100 p. de gentiane peuvent donner 50 p. d'extrait. Doses 2 à 4 grammes.

4° *Alcoolé.* Une partie de gentiane pour 5 d'alcool à 60. On fait macérer quinze jours, on passe avec expression et on filtre.

Cet alcoolé renferme la gentiapicrine, le sucre, la gomme, la gentisine ainsi que les matières grasses, résineuses et odorantes. Doses 2 à 8 grammes.

ÉLIXIR AMER DE PEYRILHE

Racine de gentiane	10
Carbonate de soude	3
Alcool à 60°	300

Macération de dix jours. Exprimez et filtrez. Doses 4 à 5 grammes.

VIN DE GENTIANE

Racine de gentiane	30
Alcool à 60°	60
Vin rouge	1000

Versez l'alcool sur la racine divisée et laissez en contact vingt-quatre heures. Ajouter le vin et faites macérer pendant dix jours. Passez et filtrez. Doses 10 à 100 gr.

La pharmacopée britannique donne la formule suivante d'une teinture composée fort usitée en Angleterre et aux États-Unis.

Racine de gentiane concassée	1 1/2
Ecorces d'oranges amères	3/4
Semences de cardamome	1/4
Alcool à 57°	20

Faites macérer avec quinze parties d'alcool pendant quarante-huit heures en agitant de temps à autre, puis introduisez dans un appareil à déplacement. Lorsque le liquide cesse de couler, pressez le marc et ajoutez assez d'alcool pour faire 20 p. Doses 1,50 à 6 grammes.

Emploi thérapeutique. — A en croire la tradition, la gentiane aurait été connue et utilisée pour guérir par Gentius, roi d'Illyrie, qui fut traîné à Rome en triomphe par Amicius en 168. C'est du nom de ce roi que serait sorti celui de la gentiane. Est-ce lui qui porta la connaissance de cette plante à la capitale du monde antique? Toujours est-il que la gentiane, qui n'est pas mentionnée par Hippocrate, entrait dans presque toutes les formules empiriques des médecins grecs et romains.

L'histoire de Gentius est confirmée par les témoignages de Pline et de Dioscoride. Galien connaissait-il cette plante? Le fait n'est pas certain. Oribase (IVe siècle), Aétius (Ve siècle) qui exerçaient la médecine à Alexandrie lui accordent les propriétés suivantes : *Gentianæ radix efficax est ubi opus est attenuare et depurgare, extergereque et ab obstructionibus liberare* (Aétius). Murray (*Apparatus medicaminum*, vol. II, p. 17) fait remonter son usage à un demi-siècle avant notre ère, et la donne comme le premier des amers. Il ne voit guère que le quassia qui puisse lui être comparé.

Très employée autrefois comme apéritif, le quinquina est venu la détrôner. Cependant le tannin qu'on a récemment signalé dans sa racine rapproche la gentiane du quinquina. D'après Fonssagrives (*Dict. encyclop. des sc. médicales*, t. VII, 4e série, p. 712), son vin pourrait être substitué sans désavantage au vin de quinquina dans la médecine des pauvres. Nous avons déjà dit que dans ces conditions, une grande part du bénéfice retiré du vin de gentiane devrait en être rapportée à l'alcool.

C'est ce que disent Trousseau et Pidoux (*Thérap.*, t. II, p. 545, 1870), lorsqu'après avoir rappelé les propriétés toniques de la gentiane, après avoir indiqué son utilité dans la paresse digestive, ils disent expressément que l'expérience a prouvé que la gentiane mêlée à une substance alcoolique ou aromatique, à la mixture stomachique de Rosenstein (unie à l'écorce d'orange et au vin de Porto) ou à celle de Whitt (teinture alcoolique de gentiane 500, esprit de lavande 60 grammes), remplit beaucoup mieux ses indications. C'est à cet état surtout que la gentiane serait apte à être avantageusement prescrite dans l'anorexie, la lenteur des digestions et la pneumatose gastro-intestinale qui succèdent aux fièvres intermittentes, aux maladies nerveuses et dans certaines débilitations.

Peut-être même que les éloges qui ont été prodigués à la gentiane dans la goutte, elle les doit à ses propriétés modificatrices de la dyspepsie atonique et flatulente si commune chez les goutteux.

« C'est surtout, dit Martin-Solon, quand la digestion et la circulation sont languissantes que la gentiane peut être employée avec avantage. Nous avons, dans plusieurs circonstances, fait usage de ses préparations avec avantage, lorsque dans les convalescences difficiles les malades conservaient un teint blafard, de la dyspepsie sans soif vive, de la lenteur dans la digestion, une faiblesse notable dans le pouls et une disposition à l'œdématie des membres inférieurs. Je l'ai vu, dans un cas de convalescence difficile qui suivit une hépatite et un ictère très intenses, ramener rapidement l'économie à un état satisfaisant » (MARTIN-SOLON, *Dict. de méd. et de chir. prat.*, 1883, t. IX, p. 193).

Nous savons que les amers favorisent la sécrétion des glandes salivaires. Cette action nous amène à dire que la gentiane pourrait être administrée dans certains cas pour diminuer la sécheresse de la bouche et calmer la soif. Par ses propriétés excitantes et antiputrides, elle peut aussi aider à régulariser une digestion troublée par un processus de fermentation anormale.

Boerhaave, le premier, a vanté la gentiane dans le traitement de la *goutte*. Son commentateur, Van Swieten, s'est associé à cette manière de voir, et il a reproduit la fameuse *poudre antiarthritique du duc de Portland*, composé de gentiane, d'aristoloche, de petite centaurée et de chamædrys.

Cullen a même prétendu qu'avec elle on pouvait arrêter les accès de goutte et guérir la diathèse si on la continuait suffisamment de temps (deux ans).

Linné aussi regardait les amers comme antilithiasiques.

Que lord Beutinck ait retiré de cette poudre des avantages pour rétablir son estomac délabré par les accès de

goutte, il y a là peut-être déjà de quoi nous surprendre, mais que la gentiane ait la propriété d'enrayer la diathèse goutteuse, voilà qui devient extraordinaire. — Cependant, il faut dire que, sous ce rapport, la gentiane se rapproche encore du quinquina; si celle-ci a été employée dans la goutte, celui-là l'a été dans la diathèse arthritique, et a joui, en France, sous le patronage d'Alphonse Leroy, et, en Angleterre, sous le nom de remède de Held, d'une grande réputation. Or, comme gentiane et quinquina se rapprochent, goutte et rhumatisme ont aussi certains rapports communs. Et comme la quinine est encore un des meilleurs remèdes à opposer au rhumatisme, il est permis de supposer que la gentiane n'est peut-être pas complètement inutile dans la goutte (Fonssagrives). Agirait-elle comme l'angusture vraie en restreignant la production de l'acide urique et des urates? (Rabuteau). Ce sont là toutefois des hypothèses qui ont besoin d'être consacrées par d'autres démonstrations que celles de la médecine antique.

Avant l'introduction du quinquina en Europe, la gentiane était le *fébrifuge* le plus réputé de nos antipériodiques indigènes. On l'associait fréquemment dans ce but à la noix vomique, à l'écorce de frêne, au tan de chêne, etc. — Murray considérait surtout comme efficace le mélange de gentiane et de quinquina. A cela, rien d'étonnant, et l'effet le plus important doit être sans nul doute rapporté u quinquina.

A en croire Chabasseu (*Union médicale*, janv. 1860) qui a expérimenté la gentiane comme fébrifuge à la Guyane en 1860, cette substance jouirait pourtant réellement d'une action analogue à celle du quinquina, c'est-à-dire qu'elle serait susceptible d'enrayer un accès intermittent ou de faire disparaître l'élément rémittent qui vient compliquer les maladies des pays palustres. Nombre d'observateurs auraient noté cette même propriété curative. Mais comme très souvent les fièvres rémittentes cèdent sans le secours de la médecine, il est peut-être prudent de se défier des propriétés fébrifuges de la gentiane.

A coup sûr ce n'est pas à elle qu'il faudra demander secours dans le cas de perniciosité. Tout au plus, devra-t-on lui demander aide, en raison de la modicité de son prix, dans les fièvres intermittentes légères de nos paysans, ou bien pour soutenir l'action du quinquina.

Rappelons seulement que la gentiane a été très répandue jadis comme *vermifuge*, et que Plenk l'a conseillée dans la *scrofule*, médication encore en usage de nos jours. Fraîche, la racine de gentiane, grâce aux principes amer et aromatique unis, a peut-être réellement quelques propriétés vermifuges au même titre que nombre d'autres amers aromatiques, l'absinthe par exemple. Mais nous avons maintenant suffisamment de vermifuges plus sûrs sans avoir besoin de recourir à la gentiane. Ses propriétés antiscrofuleuses sont-elles mieux établies? Sans nul doute, la gentiane en sa qualité de stomachique et de tonique des muqueuses, peut aider à relever l'organisme de l'état atonique dans lequel le plonge la scrofulose, mais de là à croire à des vertus antiscrofuleuses particulières, il y a loin.

Disons en terminant les usages thérapeutiques de la gentiane, que, grâce à la propriété de sa racine de se gonfler au contact de l'humidité et des liquides, elle a pu être employée au même titre que la tige de laminaire ou l'éponge préparée pour dilater des trajets fistuleux, des canaux rétrécis, etc.

En somme, ce qui reste aujourd'hui de ce médicament déchu, ce sont ses propriétés digestives. Quant à sa valeur comme fébrifuge et antigoutteux il est prudent de ne plus y attacher le *credo* des anciens.

Doses et modes d'administration. — La gentiane se donne en *poudre* à la dose de 1 à 4 grammes, à celle de 1 à 2 grammes en extrait aqueux ; la *tisane*, la *bière* de gentiane se prennnent aux doses de 5 à 15 grammes pour 1000 grammes qu'on peut édulcorer avec le sirop d'écorces d'oranges amères; la *teinture* de gentiane simple ou composée (élixir amer de Peyrilhe) se donne aux doses de 4 à 8 grammes ; le *vin* de gentiane enfin à celles de 120 à 200 grammes par jour.

Ajoutons, pour terminer, que l'on a pu se servir de la poudre de gentiane, soit seule, soit associée au camphre et au charbon en poudre, dans le *pansement* des plaies de mauvaise nature, les ulcères, etc.

Desbois (de Rochefort) fait les plus grands éloges de cette poudre. Nous avons maintenant à notre disposition, il faut bien le dire, des antiseptiques d'une bien autre valeur, et qui ne permettent pas de regretter l'oubli dans lequel est tombé ce mode de pansement des plaies.

GEORGES-DES-MONTS (SAINT-) (France, département du Puy-de-Dôme, arrondissement de Riom). — Deux sources *athermales* et *bicarbonatées ferrugineuses* jaillissent sur le territoire de la commune de Saint-Georges-des-Monts qui appartient au canton de Pont-Gibaud.

La *source de Bourdelles* et la *source de Champelbost* diffèrent à peine sous le rapport de leurs caractères physiques et chimiques. Leur eau inodore, d'une saveur piquante et légèrement styptique, devient claire et transparente après avoir précipité un dépôt de rouille assez abondant. La température, la densité et la composition analytique de ces fontaines n'ont pas été établies jusqu'ici d'une façon exacte.

Les eaux froides et ferrugineuses de Saint-Georges-des-Monts où il n'existe aucun établissement thermal, ne sont l'objet d'aucune exportation. Elles sont utilisées par les habitants des localités voisines dans le traitement des maladies justiciales des eaux ferrugineuses.

La *durée de la cure* est en général de vingt-cinq à trente jours.

GÉORGIE (Eaux minérales de l'État de) (République des États-Unis d'Amérique). — Nous réunissons dans un même article les principales sources minérales qui jaillissent sur le vaste territoire de cet État de la région sud-est des États-Unis, situé sur le versant maritime des montagnes Bleues (Blue-Ridge).

1° **Indian springs** — Les *sources indiennes* qui émergent dans le comté de Butts, sont visitées tous les ans par un très grand nombre de malades.

Ces sources sont *sulfureuses ;* elles sont particulièrement utilisées dans le traitement des rhumatismes chroniques.

2° **Madison springs.** — Les sources de Madison, situées dans le comté de ce nom, sont *bicarbonatées ferrugineuses fortes ;* elles sont très fréquentées.

Ces eaux toniques et reconstituantes embrassent dans leur sphère d'activité toutes les affections (chlorose, anémie, etc., etc.) justiciables de la médication martiale.

3° **Warm springs.** — Ces sources du comté de

Merriwether possèdent une très grande vogue et pendant la saison des eaux, la station thermale de Warm est fréquentée par des malades qui arrivent de tous les États voisins.

Les sources de Warm se trouvent dans une région pittoresque et surtout salubre, grâce à son altitude; celle-ci la met à l'abri des influences pernicieuses du littoral marécageux du golfe du Mexique.

Ces eaux minérales jaillissent à la température de 95° Farenheit; *sulfureuses* comme les Indian springs, elles sont réputées pour leurs vertus curatives dans les affections rhumatismales et goutteuses, ainsi que dans les diverses autres maladies justiciables des eaux sulfureuses.

4° **Gordon's springs** and **Rowland's springs**. — Les sources de Gordon et de Rowland sont *bicarbonatées ferrugineuses;* les premières sont situées dans le comté de Murray, les secondes dans le comté de Cass. Fréquentées depuis une dizaine d'années seulement, elles ne reçoivent encore qu'un nombre restreint de malades anémiés, chlorotiques et convalescents qui viennent demander à ces eaux toniques et reconstituantes la réparation de leurs forces épuisées et le rétablissement de leur santé par la reconstitution de la richesse globulaire de leur sang appauvri, etc.

5° **Catoosa springs**. — Ces sources situées dans le comté de Catoosa, se trouvent sur la frontière occidentale de l'État de Georgie.

Leurs eaux dont l'analyse quantitative n'a pas été faite jusqu'alors sont *bicarbonatées sodiques* et *ferrugineuses.*

Il existe sur l'emplacement des sources un établissement thermal qui peut recevoir plusieurs centaines de malades. Les eaux de Catoosa ont dans leur spécialisation les maladies justiciables des eaux de la classe des bicarbonatées sodiques et ferrugineuses (maladies de l'appareil digestif et de ses annexes, diathèse urique, goutte, gravelle urique etc., etc).

GÉRARDMER ou **GÉROMÉ** (Établissement hydrothérapique, cures d'air et de petit-lait). — Chef-lieu de canton, 2330 habitants (6545 habitants avec la commune) dans le département des Vosges, dans l'arrondissement et à 29 kilomètres sud sud-ouest de Saint-Dié, à la tête d'un embranchement du chemin de fer de la ligne de Saint-Dié à Remiremont, à quatre heures de Nancy et à douze heures de Paris.

La petite ville populeuse et industrielle de Gérardmer, bâtie sur les bords de la Jumagne à 666 mètres d'altitude, occupe le centre d'un des bassins les plus frais et les plus pittoresques de la chaîne des Vosges. En vérité, rien de plus ravissant et de plus salubre que cette région vosgienne où la Nature s'est complu à prodiguer toutes ses magnificences et tous ses bienfaits. Enveloppée dans sa double ceinture de riantes collines et de hautes montagnes couvertes de forêts de sapins, cette contrée se trouve à l'abri des vents, baignée dans une atmosphère riche en oxygène et imprégnée de senteurs balsamiques; à côté des vallées verdoyant au soleil et animées par le bruit des moulins, des scieries et des autres fabriques, de frais et solitaires vallons où serpente un petit ruisseau qui se dérobe sous les hautes herbes; partout des cascatelles descendant des flancs des rochers escarpés, tandis que de belles cascades se précipitent en bouillonnant des hauteurs; leurs eaux courent à travers de magnifiques prairies, se rencontrent et se mêlent pour former des rivières qui vont gagner la Moselle. Sur les sommets, de grands lacs tels que le sombre *lac de Retournemer*, le *lac de Longemer* aux eaux profondes et d'une longueur de 2 kilomètres sur 500 mètres de large, le grand *lac de Gérardmer* qui s'écoule par la Jumagne, etc., etc. Si les touristes qui parcourent, le sac au dos, cette portion des Vosges ne peuvent lasser leur admiration, les malades trouvent dans leurs excursions aux environs de Géradmer ces émotions profondes et salutaires qui naissent du spectacle des beautés de la Nature. « Sans Gérardmer et un peu Nancy, que serait la Lorraine? » dit un proverbe lorrain.

Géradmer doit sa fondation à Gérard d'Alsace, premier duc héréditaire de Lorraine; sa prospérité ne date néanmoins que du XVIe siècle, et comme station médicale elle n'existe que depuis l'année 1860. C'est à cette époque que Sancerotte eut l'heureuse idée d'y créer un établissement hydrothérapique. Aujourd'hui, Gérardmer reçoit pendant la saison d'été de dix à onze mille étrangers parmi lesquels un grand nombre de malades. Ceux-ci viennent demander à l'action tonique et reconstituante d'un air pur, sec, riche en ozone et en principes balsamiques, aux bienfaisantes influences d'une existence calme et reposée au milieu d'une admirable région montagneuse, aussi bien qu'aux bons effets de l'hydrothérapie et de la médication séro-lactée, le relèvement de leurs forces intellectuelles et physiques affaiblies ou épuisées par l'excès du travail ou des plaisirs, le rétablissement de leur santé plus ou moins compromise par une longue maladie ou par quelque autre cause ayant altéré la richesse globulaire de leur sang. A cette catégorie de malades comprenant les hommes d'affaires et d'études, les gens de plaisirs et les étiolés des grandes villes, les convalescents et les chloro-anémiques, etc., etc. (Voy. BOUCQUERON-LES-BAINS et DIVONNE-LES-BAINS) il convient d'ajouter les personnes placées sous l'influence d'une diathèse tuberculeuse, héréditaire, innée ou acquise. Le savant professeur Gubler estimait que les phthisiques étaient appelés à obtenir de la cure d'air à Gérardmer de bien meilleurs résultats qu'aux sanatorias alpestres (Voy. DAVOS).

Gérardmer possède depuis l'année 1875, un établissement d'hydrothérapie qui répond à toutes les exigences de la science et à tous les besoins de sa clientèle; il est alimenté par des fontaines qui sourdent à la température invariable de 9° à 10°; froides, claires et limpides, les eaux des sources se rendent dans deux grands réservoirs situés l'un à une hauteur de vingt mètres dans la montagne, et l'autre dans l'établissement même où l'on peut faire, à une température et à une pression convenables, les applications hydrothérapiques les plus simples et les plus compliquées : lotions, affusions, drap mouillé, maillots, ceintures mouillées, étuves sèches et humides, bains de piscines et de baignoires, douches pleines ou en pluie, douches ascendantes, douches en cercles concentriques, etc., etc. Cet établissement dirigé par le Dr Grenell, se trouve situé dans l'hôtel de la Poste.

La cure d petit-lait se fait à cette station dans les meilleures conditions possibles pour les malades. Les pâturages situés aux alentours de Gérardmer et les montagnes du voisinage nourrissent de nombreuses vaches ainsi que des troupeaux de moutons et de chèvres. Les malades ont donc à leur disposition de grandes quantités d'un lait excellent qu'on peut boire au sortir

du pis de la bête ou bien après sa transformation en petit-lait.

La médication séro-lactée de Gérardmer ne présente rien de particulier; elle ne diffère pas de la pratique suivie dans les stations du Tyrol et de la Suisse. Les malades boivent le petit-lait le matin, à jeun, et en faisant entre chaque verre de 125 grammes une promenade d'une demi-heure. La dose habituelle est de trois verres ; elle ne doit jamais dépasser cinq verres même à la fin du traitement séro-lacté.

La saison de Gérardmer dure cinq mois; elle commence le 1er mai de chaque année et finit avec le mois de septembre.

GÉRAUD (SAINT-) (France, départ. du Cantal). — Les deux sources de Saint-Géraud sont situées à cinq kilomètres de Mauriac. Elles jaillissent sur la rive gauche de l'Auze, dans un petit bois de chênes qui se trouve à l'extrémité Nord de la commune d'Ally. On se rend aux sources par la route de Saint-Céré à Mauriac ou bien par des sentiers difficiles qui serpentent à travers une région des plus pittoresques.

Les eaux *froides* et *bicarbonatées sodiques ferrugineuses* de Saint-Géraud émergent du gneiss à la température de 12°,5 centigrades (celle de l'air étant de 14°,8 centigrades); les deux sources présentent à peu de chose près les mêmes caractères physiques et chimiques; si leur analyse est encore à faire, on sait du moins qu'elles renferment des bicarbonates sodique, calcique et magnésien et qu'elles laissent dégager du gaz acide carbonique. Les parois de leurs bassins de captage sont tapissées ainsi que leur ruisseau d'écoulement par un abondant dépôt de rouille. Inodore et d'une saveur agréable, l'eau des deux fontaines est limpide, claire et transparente après avoir précipité un sédiment ocreux. Elle est traversée par des bulles gazeuses qui viennent s'épanouir à sa surface ou bien s'attachent en perles brillantes aux parois des vases. Nous ne connaissons pas sa densité.

Malgré l'accès difficile des sources et l'absence de tout moyen balnéothérapique sur les lieux, l'eau de Saint-Géraud est très employée par toutes les populations des pays d'alentour. Un grand nombre de paysans viennent demander à cette eau minérale qu'ils prennent en boisson, le rétablissement de leur santé générale compromise ou altérée par les divers états pathologiques dépendant de la diminution de la richesse globulaire du sang. L'eau des sources de Saint-Géraud ne sont pas exportées.

La *durée de la cure* est en général d'un mois.

GERM (France, départ. des Hautes-Pyrénées). — Germ est un petit village (130 habitants) de la vallée de Louron; dans ses environs jaillissent cinq sources minérales dont quatre sont *sulfurées sodiques* et la cinquième *ferrugineuse froide*.

Les fontaines sulfurées alimentent un petit *établissement de Bains* bâti sur une terrasse sise à 1123 mètres au-dessus du niveau de la mer. Ces sources dont les unes sont *mésothermales* et les autres *athermales* émergent à une température qui varie de 11°,8 à 26 degrés centigrades (la température de l'air extérieur étant de 21 degrés centigrades) sur la rive gauche de la Neste. Leurs eaux limpides, claires et transparentes ont une odeur hépatique et une saveur fade et légèrement sucrée; elles sont traversées par des bulles gazeuses assez fines qui montent lentement des griffons pour s'épanouir à la surface des bassins. Il n'a été fait jusqu'alors aucune analyse chimique des eaux sulfurées de Germ dont la densité est également inconnue. Les deux sources principales qui alimentent les bains renferment une grande quantité de glairine.

Cette petite station pyrénéenne, située à quarante-cinq minutes de Génost, n'est guère fréquentée jusqu'à présent que par les malades de la région. Les eaux sulfurées sodiques de Germ sont utilisées à l'intérieur et à l'extérieur.

On les prend en boisson contre les catarrhes chroniques des voies aériennes et uro-poiétiques; elles donnent surtout d'excellents résultats dans les bronchites et les laryngites chroniques.

Elles sont employées avec succès soit en bains généraux, soit en lotions dans les affections cutanées et dans les vieux ulcères indolents.

GERMANDRÉE. Le *Teucrium chamædrys*, L., petit chêne, chenette, chasse-fièvre, appartient à la famille des Labiées. C'est une petite plante très commune dans nos bois, dont la souche est vivace, rampante, à stolons jaunes, filamenteux. La tige est quadrangulaire, couchée, parfois ascendante, divisée depuis la base en rameaux pubescents, d'abord étalés, puis redressés, hauts de 15 à 30 centimètres.

Les feuilles sont opposées, glabres et souvent luisantes; en dessus d'un vert pâle, en dessous veineuses et un peu velues. Les feuilles inférieures sont courtement pétiolées, ovales ou lancéolées, crénelées sur les bords, les supérieures sont subsessiles, à peine dentées, bractéiformes et d'une couleur rougeâtre.

Les fleurs purpurines sont disposées par deux ou trois, en grappe feuillée, unilatérale. Elles sont hermaphrodites.

Le calice gamosépale, tubuleux à cinq dents subégales, lancéolées, acuminées, est rougeâtre, pubescent, et un peu bossu à la base. Il est persistant.

La corolle est gamopétale à lobe court et à une seule lèvre, la lèvre supérieure étant remplacée par une échancrure profonde qui sépare les deux divisions supérieures du lobe.

La lèvre inférieure est à trois lobes, celui du milieu, grand, large, concave, obovale, en coin. Cette corolle est purpurine.

Les étamines, qui sortent par l'échancrure supérieure, sont au nombre de quatre et dydynames.

Les anthères ont des loges confluentes.

L'ovaire, porté sur un disque charnu, est profondément divisé en quatre lobes, très déprimé au centre d'où s'élève un style surmonté d'une stigmate bifide. Chacune de ces loges renferme un ovule dressé.

Le fruit est formé de quatre nucules obovoïdes subglobuleuses, plus ou moins ridées, fixées obliquement par le côté interne de leur base.

La graine renferme sous un endosperme mince un embryon droit.

On emploie les sommités fleuries de la germandrée officinale, particulièrement sous forme de tisanes. On n'emploie que l'infusion comme mode opératoire.

Comme toutes les labiées, la germandrée renferme de l'huile essentielle qui lui communique des propriétés amères et toniques.

On a employé dans les mêmes conditions, la G. sauvage, *T. scorodonia* L., la G. aquatique, *T. scordium*,

la G. femelle *T. botrys*, L., la G. maritime, *T. marum*, et le pouliot de montagne, *T. solium*. Toutes ces espèces ne diffèrent que par quelques caractères botaniques peu importants du *T. chamædrys*.

Emploi thérapeutique. — *G. chamædrys*. — La germandrée chamædrys ou officinale contient une huile essentielle, un principe amer et du tannin. Cette composition chimique permet de concevoir à première vue que cette plante ait pu être recommandée comme stimulant et tonique dans nombre de débilitations organiques. En effet, elle eût sa période de réputation. Dioscoride la prescrivait dans « les duretés de la rate, les difficultés d'uriner, les hydropisies qui commencent à venir », etc. Ainsi faisait Fernel. Chomel en faisait fréquemment usage dans la convalescence des fièvres continues, et J. Cruveilhier l'employait journellement sous le nom de *petit-chêne* dans la dyspepsie.

La composition de la germandrée qui rappelle un peu celle de la gentiane, c'est-à-dire d'un des meilleurs amers, nous rend compte aussi de son emploi dans la fièvre intermittente. Anciennement en Italie on appelait la germandrée l'*herbe aux fièvres* comme en Espagne la gentiane portait le même titre. En Angleterre elle a joui de la réputation d'un bon fébrifuge. Vitet a pu la considérer comme un succédané du quinquina. L. Rivière rapporte qu'elle a guéri des paysans des environs de Montpellier de la fièvre intermittente quarte. Il y a probablement quelque rapport entre cette propriété qu'elle partage avec d'autres amers, camomille, petite centaurée, gentiane, etc., et ce que les auteurs grecs, puis arabes ont toujours raconté sur son action désobstruante des viscères, spécialement de la rate : *Lienem absumit chamædrys*.

Mais il est bien évident que la germandrée n'agit pas comme antipériodique, mais par ses propriétés astringentes et stimulantes sur le tube digestif, peut-être aussi sur tout l'organisme après son action diffusée. C'est aussi de cette façon qu'on s'expliquerait qu'elle ait pu être utile dans la chlorose, l'aménorrhée, la convalescence de maladies aiguës, le scorbut, la scrofule, la goutte atonique, etc. Si Sennert et Bodart l'ont surtout préconisée dans cette dernière affection, il faut bien croire qu'elle leur a paru rendre des services. Or, nous pouvons nous expliquer ce phénomène en nous rappelant le mauvais état de l'estomac si fréquent dans la goutte : c'est sur cet état que la germandrée a pu agir, et consécutivement sur la goutte. Mais quant à avoir une action particulière contre la goutte, nous croyons qu'il serait superflu de la lui demander.

C'est encore de cette façon qu'on pourrait concevoir l'efficacité qu'on lui a attribuée dans l'ictère, les maladies du foie. Elle agit contre l'atonie digestive et l'embarras gastrique.

L'huile essentielle de germandrée enfin, s'éliminant par les organes respiratoires et aussi par les reins, on conçoit également que quelques auteurs aient cru devoir l'employer dans le catarrhe vésical, le catarrhe des bronches et la phtisie pulmonaire. Nous n'avons pas besoin de dire que nous avons nombre de médicaments supérieurs à la germandrée dans les catarrhes des muqueuses, tolu, goudron, créosote, etc.

La germandrée se donnait en *infusion* ou en *décoction* (30 à 60 gr. de feuilles et sommités fleuries dans 300 gr. d'eau ou de vin), en *poudre* (3 à 6 gr.), en *extrait* (1 à 8 gr. en bols ou dans du vin), en *teinture* (10 à 20 grammes), etc. — C'est aujourd'hui un médicament complètement abandonné.

G. aquatique. — La germandrée aquatique ou *Teucrium scordium* a une composition analogue à la G. officinale; elle en a également les propriétés, mais élevées à un plus haut degré. Son odeur pénétrante et alliacée empeste le lait des vaches ou des chèvres qui ont mangé la plante. Son principe amer, la *scordéine* qu'a retiré Vinckler, donne à la plante des propriétés stimulantes et toniques plus accusées que celles de la germandrée officinale. Roques et Cazin qui l'ont expérimentée, à côté de ses propriétés astringentes et stimulantes qui paraissent incontestables, lui ont reconnu une véritable efficacité contre les vers intestinaux, contre l'*ascaride lombricoïde*. On l'a placé, comme la germandrée officinale d'ailleurs, à côté du lierre terrestre, de l'hysope, du marrube blanc, comme *médicament pectoral* indiqué dans les catarrhes chroniques des bronches. On sait la vieille réputation du *diascordium*, électuaire complexe dans lequel entre le scordium. Comme toutes les plantes aromatiques, le scordium jouit de certaines vertus antiputrides. C'est sans doute grâce à cette propriété que les anciens l'employaient dans la peste et autres maladies contagieuses et infectieuses, le typhus, la fièvre typhoïde, l'infection putride, et qu'ils prétendaient que sa présence sur un champ de bataille empêchait les cadavres de se corrompre. S'il agit dans les maladies contagieuses toutefois, ce ne peut être que par ses propriétés stimulantes et contre l'adynamie que provoque ces affections. Son action antiputride n'est pas suffisamment accusée pour que l'on veuille lui attribuer le pouvoir de détruire les zymases comme le dirait Béchamp, ou les microbes comme le dirait l'école de Pasteur, qui sont censés causer tous les désordres dans ces maladies.

Le scordium entre dans l'eau vulnéraire, la thériaque et a donné son nom au diascordium.

Les *Teucrium marum* (herbe aux chats), *Teucrium scorodonia* (sauge des bois), *Teucrium chamæpitys* (l'ivette), *Teucrium flavum* (pouliot jaune), etc., ont une action analogue aux précédentes germandrées. Comme elles, ils sont astringents, toniques et stimulants. Tous ces médicaments sont à peu près complètement tombés en désuétude.

GEROLDSGRUN (Empire d'Allemagne, royaume de Bavière). — Ce gros village (1020 habitants) du cercle de la Haute-Franconie, situé à dix kilomètres ouest-nord-ouest de Naila possède des eaux minérales froides dont Fuchs a donné l'analyse suivante :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Sulfate de chaux	0.149
Chlorure de sodium	0.037
Carbonate de soude	0.037
— de magnésie	0.933
— de chaux	0.122
— de fer	0.068
	1.346

L'eau bicarbonatée magnésienne et ferrugineuse de Geroldsgrun est très connue en Allemagne ; elle a dans sa sphère d'activité toutes les affections justiciables des autres eaux de son groupe.

GERVAIS (SAINT-) (France, département de la Haute-Savoie, arrondissement de Bonneville). — Cette station thermale se trouve à six heures de voiture de Genève (distance 66 kilomètres); elle relève de la commune de Saint-Gervais (1 850 habitants) sise à l'altitude de 575 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Les *Bains de Saint-Gervais* occupent le fond d'une gorge où tombe, à 500 mètres à peine de l'établissement, une belle cascade dont les eaux forment le torrent le Bon-Nant qui se précipite à travers l'étroit vallon encadré de hautes montagnes aux flancs abrupts et aux sommets couronnés de grands bois de hêtres et de sapins.

Établissement thermal. — L'établissement thermal remplit toute la largeur du vallon; il possède trente cabinets de bains, deux salles de douches pourvues de tous les appareils perfectionnés de l'hydrothérapie moderne; une salle de pulvérisation; deux buvettes construites sur le griffon même des sources; deux grands réservoirs placés dans les étages supérieurs et fournissant l'eau des bains et des douches, enfin des appareils de filtrage et des bacs pour l'eau du torrent qui sert aux douches froides ordinaires. Tous ces aménagements de la médication hydro-minérale sont répartis dans divers bâtiments qui renferment, en outre, trois cents chambres pour les malades, une vaste salle à manger et ses dépendances, des salles de réunion, de bal, de concert, etc.

Si l'établissement de cette station répond par son installation à toutes les exigences de la science moderne, il n'est pas moins vrai de dire que son séjour ne sera jamais recherché que par des malades bien décidés à suivre leur traitement thermal; la vie est triste dans cette gorge solitaire et sauvage, au climat de montagnes assez âpre. Cependant, il suffit aux baigneurs de sortir du vallon des bains pour se trouver au milieu de toutes les merveilles de la nature alpestre.

C'est d'abord le village de Saint-Gervais suspendu aux flancs du Prarion, à l'entrée de la célèbre vallée de Montjoie et au pied des premiers échelons du Mont-Blanc; dans le voisinage se dressent les *Aiguilles de Varens* qui flamboient au soleil; plus loin, les *Cheminées des fées*, curieuses pyramides formées dans une ancienne moraine; le *Mont-Joli* (2 670 mètres) au sommet duquel on découvre un splendide panorama; la petite ville de *Sallanches* d'où l'on assiste à l'illumination du Mont-Blanc au coucher du soleil; les gorges de la *Dioza* et le *col de Voza* d'où l'on découvre la splendide *vallée de Chamonix*. Les malades qui ne craignent pas les longues excursions, peuvent visiter aux alentours de Chamonix, les merveilles de la Mer de glace, le Jardin, le Brévent, le Buet, la source de l'Arveiron, les Boisons, la cascade des Pélerins, le Montravers, la Flegères, la Pierre à l'Échelle, les Grands-Mulets, etc., etc.

Sources. — Les eaux minérales de Saint-Gervais ne sont connues et utilisées que depuis le commencement du siècle. Classées par les auteurs du *Dictionnaire des eaux minérales* parmi les *chlorurées sodiques sulfureuses* malgré la prédominance apparente, disent-ils, de leurs sulfates, ces eaux *hyperthermales, mésothermales* ou *athermales* sont pour Rotureau, *sulfatées* et *chlorurées sodiques moyennes, ferrugineuses faibles, sulfureuses faibles* ou *carboniques moyennes*. Leur composition, dit Durand-Fardel, les rattache au groupe des *chlorurées sulfatées*; et cependant il est impossible de ne pas tenir compte de la qualité sulfurée qui appartient à l'une des sources de cette station. Ces divergences d'opinion sont une preuve des difficultés et des incertitudes que présente la classification méthodique des eaux minérales basée sur leur constitution chimique.

Les eaux de Saint-Gervais sont fournies par *quatre* sources principales qui émergent du terrain de transition composant la rive droite du Bon-Nant et du terrain secondaire de la rive gauche de ce torrent.

Ces couches de terrain sont recouvertes en partie par l'ancienne moraine aux dépens de laquelle se forment les cheminées des Fées et dont les blocs erratiques sont parsemés dans tout le vallon des Bains. Les fontaines qui alimentent les diverses parties de l'établissement, après avoir changé plusieurs fois de nom, s'appellent aujourd'hui: la *Source du Torrent*, la *Source de Mey*, la *Source Gontard* ou *Source d'inhalation* et la *Source ferrugineuse*.

1° *Source du Torrent*. — Cette fontaine sourd à deux mètres du Bon-Nant, à la température de 39°1; ses eaux, claires et limpides sous la couche de barégine d'un blanc sale et d'un centimètre d'épaisseur environ qui les recouvre, sont traversées à intervalles périodiques par des bulles gazeuses assez grosses; elles sont fumantes, le matin surtout, et répandent une odeur manifestement sulfureuse; leur saveur peu agréable, est amère et hépatique; d'une réaction neutre, leur densité est de 1,004 454. La Source du torrent a été analysée en 1850 par Bourne et Grange qui ont trouvé dans 1000 grammes d'eau les principes suivants:

Sulfure de calcium	0.02385
Bicarbonate de chaux	0.21130
— de soude	0.08568
Sulfate de chaux	0.05600
— de soude	2.82162
— de potasse	»
Chlorure de sodium	1.79456
— de magnésium	0.12490
Silice	0.03700
Alumine	0.00700
Oxyde de fer	»
	5.17191
Gaz acide sulfhydrique	0.002163
— — carbonique libre	non dosé.

La source du Torrent dont le débit est de 1000 litres par vingt-quatre heures, alimente le Pavillon de la Buvette; le surplus de l'eau est utilisé pour le service balnéothérapique.

2° et 3° *Source de Mey* et *Source Gontard*. — Ces deux sources dont les eaux se rendent au même réservoir servent presque exclusivement à la médication externe; sous le rapport des caractères physiques et chimiques, elles ne diffèrent pour ainsi dire de la source précédente que par leur température: la source de Mey émerge à la température de 41°,8 C. (celle de l'air étant de 11°,1 C.); la source Gontard ou *source d'inhalation* accuse à son griffon 38°,4 C. Quant au poids spécifique, la densité de la première est de 1,004 484, celle de la seconde de 1,004 350. Prise en masse, l'eau mélangée de ces deux fontaines est trouble et comme laiteuse, tandis que dans un verre, elle se montre claire et transparente. Les sources Gontard et

de Mey contiennent moins de barégine que la source du torrent; elles renferment par 1000 grammes d'eau les principes élémentaires suivants :

	SOURCE Mey.	SOURCE Gontard.
Sulfure de calcium	0.00801	0.00420
Carbonate de chaux	»	0.17333
Bicarbonate de chaux	0.23300	0.23133
— de soude	»	»
Sulfate de chaux	0.86000	0.84208
— de soude	2.00094	2.03492
— de potasse	2.06218	0.06591
Chlorure de sodium	1.66294	0.60337
— de magnésium	0.12267	0.11623
Silice	0.04600	0.04250
Alumine	0.00400	0.00400
Oxyde de fer	»	»
	4.99954	5.11787
Gaz acide sulfhydrique	0.000811	0.000676
— — carbonique libre	non dosé	non dosé

La source de Mey ne débite pas moins de 987 hectolitres d'eau (Davet) en vingt-quatre heures.

4° *Source Ferrugineuse.* — La source ferrugineuse de Saint-Gervais, située au midi des trois premières fontaines, est, à part de rares exceptions, exclusivement employée en boisson; son eau inodore, d'une saveur amère et styptique, d'une réaction neutre, est chargée de flocons ferrugineux; elle ne devient claire et limpide qu'après le dépôt de ces flocons; aussi les parois intérieures du bassin de cette source sont-elles couvertes d'une épaisse couche de rouille. Des bulles gazeuses qui s'échappent du griffon par intermittences irrégulières font varier à chaque instant le débit de la source ferrugineuse qui émerge à la température de 20°,4 C. Voici, d'après les auteurs des analyses précédentes, la composition de cette eau dont le poids spécifique est de 1,004 437.

Eau = 1000 grammes.	
Carbonate de chaux	0.17165
Bicarbonate de chaux	»
— de soude	»
Sulfate de chaux	0.87156
— de soude	1.97320
— de potasse	0.08548
Chlorure de sodium	1.97320
— de magnésium	0.12486
Silice	0.04000
Alumine	0.04000
Oxyde de fer	0.00625
	5.28620
Gaz acide sulfhydrique	0.000270
— carbonique libre	non dosé

Grange avait constaté en outre dans l'eau des quatre sources de Saint-Gervais des traces appréciables d'iodures et de bromures alcalins. Les constatations de ce chimiste se trouvent confirmées, en partie du moins, par les recherches analytiques toutes récentes de Lossier (1879) que nous rapportons ici pour ne rien omettre :

	Eau = 1 litre.		
	SOURCE du Torrent.	SOURCE Gontard.	SOURCE Mey.
	gr.	gr.	gr.
Soude	1.678981	1.677820	1.67[illegible]820
Potasse	0.048889	0.047405	0.0[illegible]079
Lithine	0.023439	0.023465	0.02342[illegible]
Strontiane	traces	traces	traces
Chaux	0.472800	0.487600	0.478500
Magnésie	0.054054	0.054064	0.053808
Chlore	1.077445	1.090692	0.102468
Brome	traces	traces	traces
Iode	»	»	trac. tr. faibl.
Acide sulfurique	1.702693	1.695528	1.700098
Silice	0.055860	0.045780	0.045700
Acide carbonique libre	0.121841	0.125664	0.125216
— des bicarbonates	0.148770	0.144220	0.218758
— nitrique	»	»	trac. tr. faibl.
— phosphorique	traces	traces	traces
— sulfhydrique libre	0.003851	traces	traces
— — combiné	0.000311	»	»
Substances organiques	traces	traces	traces
Résidu d'évaporation	5 016600	4 984500	5.022000

Mode d'emploi. — L'eau des sources de Saint-Gervais est utilisée *intus* et *extra*, c'est-à-dire en boisson et en inhalations; en bains, en douches et en bains d'étuves.

Bien que l'on puisse boire l'eau de toutes les fontaines, ce sont les eaux des *sources du Torrent* et *Ferrugineuse* qui sont presque exclusivement employées pour l'usage interne. La dose de l'ingestion, loin d'être laissée à la volonté des buveurs, doit être méthodiquement réglée; ainsi, suivant les effets que le médecin veut obtenir, les malades doivent boire le matin à jeun et à vingt ou trente minutes d'intervalle, trois ou quatre verres au plus de l'eau de la source sulfurée du Torrent. Quant à l'eau de la fontaine ferrugineuse, on la prend également le matin à jeun ou quelque temps avant les repas; dans l'un et l'autre cas, la dose ne saurait sans inconvénients excéder trois verres par jour et même deux verres. Les buveurs qui dépassent ces quantités, dit Rotureau, « s'exposent à des phénomènes physiologico-pathologiques qui les forcent à suspendre momentanément ou à arrêter tout à fait une cure qu'ils auraient utilement continuée avec un peu plus de prudence ».

A part de rares exceptions, la cure interne de Saint-Gervais se trouve complétée par le traitement hydrominéral externe. L'eau mélangée des deux sources de *Mey* et de *Gontard* qui arrive aux robinets des baignoires à la température de 35° C., est administrée en bains généraux dont la durée varie d'un quart d'heure à une demi-heure et même une heure selon que les bains sont administrés, soit à la température originelle des sources, soit à une chaleur ordinaire et même hypothermale par l'addition d'eau minérale refroidie. Les douches alimentées par les mêmes sources sont de toute forme, de tout calibre, à pression et à chaleur variées. Elles sont données suivant les indications que l'on veut remplir : en colonne, en arrosoir, en pluie, en jet plein ou mitigé, chaudes, froides ou alternativement chaudes et froides, ascendantes, rectales et vaginales, et enfin d'une façon indirecte, c'est-à-dire sous l'eau. Leur durée est en général de dix à vingt minutes. Les bains d'étuves avec les vapeurs produites par les sources de Mey et de Gontard durent en moyenne une demi-heure;

ce temps est la limite extrême du séjour des malades dans les salles de pulvérisation et d'inhalation. Ce sont les gaz et les vapeurs qui s'échappent des eaux de la source Gontard qui alimentent la salle d'inhalation de l'établissement de Saint-Gervais. Enfin, ces eaux minérales sont encore utilisées en lotions dans les plaies anciennes et dans les affections cutanées très localisées.

Action physiologique. — Prises en boisson, les eaux des trois sources légèrement sulfureuses, sulfatées et chlorurées sodiques de Saint-Gervais sont laxatives et diurétiques; comme les buveurs ne font qu'exceptionnellement usage de l'eau des fontaines de Mey et Gontard, nous nous occuperons spécialement ici de l'action physiologique de l'eau de la source du Torrent qui alimente la buvette. Cette eau, en général, bien supportée par l'estomac, est apéritive et facilite la digestion; légèrement laxative à la dose de trois à six verres, elle agit sur l'intestin à dose plus élevée (de six à dix verres) en provoquant un effet purgatif plus ou moins marqué qui peut aller, dit Rotureau, jusqu'à produire des accidents sérieux de gastro-entérite. L'eau du Torrent produit au début de son ingestion une excitation modérée du système nerveux qui fait place ensuite à une action sédative; reconstituante par le chlorure sodique qu'elle renferme, elle a encore pour effet physiologico-pathologique à peu près constant d'augmenter l'expectoration en favorisant l'expulsion.

A l'extérieur, les bains d'eau mélangée des sources de Mey et de Gontard rendent la peau douce et onctueuse; loin d'augmenter la sécrétion sudorale, ils ont une action sédative d'autant plus remarquable que l'hyperthermalité et la constitution chimique de l'eau minérale ne laissent pas prévoir de pareils effets physiologiques. Aussi, les bains forment avec l'eau en boisson la base du traitement hydrominéral de cette station. Quant aux douches d'eau minérale, elles ne possèdent de même que les autres modes accessoires du traitement thermal (bains et douches de vapeur, inhalations, pulvérisations et lotions) aucune action physiologique particulière qui mérite d'être signalée.

L'eau de la source ferrugineuse de Saint-Gervais a les propriétés des martiaux; tonique et reconstituante avant tout, elle partage avec quelques autres rares eaux ferrugineuses le privilège de ne pas constiper; elle doit certainement cette précieuse propriété au chlorure de sodium et surtout aux sulfates alcalins qu'elle renferme.

Usages thérapeutiques. — Les affections de la peau, les dyspepsies, les scrofules et la chloro-anémie, tels sont les genres de maladies qui appartiennent à la sphère d'activité des eaux de Saint-Gervais.

Dans les dermatoses, avec exagération de la sensibilité cutanée, l'eau de la source du Torrent en boisson et les eaux des sources Mey et Gontard en bains et quelquefois en douches, donnent les meilleurs résultats en quelques jours. Ce qui caractérise exactement l'application de ces eaux au traitement des maladies de la peau, dit Durand-Fardel, c'est qu'elles conviennent à des formes irritatives dans lesquelles la médication thermale est toujours d'une intervention difficile. Elles représentent, par excellence, la médication de l'eczéma subaigu, suintant, qui tolère parfaitement leur emploi balnéaire auquel l'usage interne des eaux fournit un adjuvant salutaire.

« Lorsque dans l'eczéma, dit le professeur Hardy dont l'autorité et la haute expérience sont incontestables, la période de sécrétion continue trop longtemps, lorsque des croûtes se renouvellent incessamment par des poussées non interrompues ou très rapprochées, on peut chercher à accélérer la guérison par les eaux minérales. Mais il faut alors se méfier des eaux minérales trop chargées de sel ou de soufre ainsi que des eaux trop chaudes ; elles augmenteraient infailliblement l'intensité, l'étendue et la durée de l'affection. A la première ligne sont surtout celles de *Saint-Gervais;* d'une température peu élevée, diurétiques, diaphorétiques, légèrement purgatives et contenant une très légère proportion de soufre, ces eaux conviennent parfaitement dans des eczémas affectant depuis plusieurs mois la marche chronique, sans être arrivés à la période de siccité complète. Elles sont d'ailleurs également utiles lorsque l'eczéma est parvenu à la dernière période, qu'il affecte la forme squameuse ou lichénoïde, chez les individus nerveux, gastralgiques, j'ai eu bien souvent à me louer de l'effet de ces eaux pour déterminer et pour consolider la guérison. »

Nous compléterons ces citations en rapportant un passage du Dr Billout qui circonscrit la spécialisation de Saint-Gervais à deux groupes de maladies : les maladies de la peau et les maladies de l'appareil digestif.

« Les eaux de Saint-Gervais, écrit Billout, sont surtout indiquées dans le traitement des maladies de la peau et s'adressent spécialement aux maladies de la peau revêtant une forme inflammatoire qui serait exaspérée par l'usage des eaux sulfurées fortes (sodiques). Leur température permet de les employer contre une forme de l'eczéma, si rebelle au traitement, l'eczéma subaigu que souvent on n'ose pas adresser aux eaux minérales. Sans aucun doute, on ne doit pas envoyer à Saint-Gervais plus qu'ailleurs, des eczémas aigus à la première période ; mais j'ai vu souvent des malades qui présentaient encore un certain degré d'acuité, suivre un traitement à Saint-Gervais, sans éprouver aucun symptôme d'excitation, et je ne doute pas que ces eaux ne doivent, en partie, ces qualités sédatives toute spéciales à leurs propriétés laxatives et diurétiques et à leur température moyenne. Cette qualité de sédation les rend, non seulement applicables au traitement des affections cutanées à forme subaiguë, mais elle s'adresse aussi à cette disposition si fréquente dans ce genre de maladie : l'irritabilité. »

Cet accord des auteurs les plus autorisés ne peut laisser le moindre doute sur la grande efficacité des eaux sulfatées et légèrement sulfureuses de Saint-Gervais dans le traitement de l'eczéma et en général des dermatoses humides. Sous la double influence d'une balnéation toute spéciale et d'un traitement interne laxatif, digestif et légèrement reconstituant, les affections humides de la peau présentent cette impressionnabilité ou cette irritabilité si communes dans l'eczéma et l'acné; le malade recouvre, au bout de quelques jours, un état d'apaisement et de calme; en même temps que s'éteignent les démangeaisons et les ardeurs à la peau, l'éruption pâlit et le tégument se reconstitue à l'état normal.

Enfin, nous dirons que Durand-Fardel qui recommande les eaux de Saint-Gervais pour leurs excellents effets dans l'intertrigo — en particulier dans l'intertrigo du pli mammaire chez les femmes obèses — con-

damne leur emploi dans l'eczéma des sujets scrofuleux.

Ces eaux ont encore une valeur incontestable dans les dyspepsies qui suivent, dit Rotureau, la disparition d'une manifestation cutanée ou un état anatomique des membranes de l'estomac ou de l'intestin dont elles activent les sécrétions, dont elles sollicitent puissamment les contractions péristatiques. Si elles conviennent comme beaucoup d'autres eaux minérales, dans la dyspepsie atonique simple, elles sont d'une indication toute spéciale, en raison de leurs éléments sulfatés et chlorurés, dans la dyspepsie saburrale caractérisée par une altération particulière des sécrétions de la muqueuse gastro-intestinale. L'eau de la source du Torrent, grâce à son action légèrement laxative, donne les meilleurs résultats dans le traitement des constipations habituelles et opiniâtres qui font le désespoir des malades.

La diathèse rhumatismale avec tout son grand cortège de manifestations est également justiciable des eaux de Saint-Gervais. On obtient presque toujours d'heureux résultats par l'application du traitement externe (bains et douches) dans les rhumatismes articulaires ou musculaires, superficiels ou profonds, dans les paralysies et les névralgies rhumatismales ayant causé l'abolition du mouvement et de la sensibilité, etc.

Les bains et les douches de Saint-Gervais s'adressent dans ce cas, non pas seulement à l'affection localisée, mais à la diathèse elle-même qu'ils combattent directement et dont ils triomphent alors qu'elle a profondément modifié l'économie. Les eaux de la source du Torrent doivent être conseillées à l'intérieur, si le rhumatisme occupe la peau ou est d'origine herpétique, et celles de la source Ferrugineuse, si la maladie se complique d'anémie et de chlorose (Rotureau).

L'emploi de ces eaux *intus* et *extra* ne laisse pas que de donner de bons résultats dans le lymphatisme et la scrofule; moins efficaces certainement que les eaux chlorurées et bromurées fortes qui doivent leur être préférées, elles agissent en influençant de la manière la plus heureuse les accidents multiples qui accompagnent ou suivent la diathèse scrofuleuse. Les affections laryngiennes et bronchiques ayant une liaison quelconque avec l'existence d'un vice herpétique ou rhumatismal, sont nécessairement du ressort des eaux de Saint-Gervais. Dans ces cas, on obtient de bons résultats de la cure interne par l'eau du Torrent qui convient encore chez les emphysémateux et les asthmatiques, à la condition d'y joindre le séjour dans les salles d'inhalation et de pulvérisation.

« Les empbysémateux, dit Rotureau, n'ont autre chose à y gagner, d'ailleurs, que de voir diminuer assez promptement les sécrétions catarrhales ou muco-purulentes qui compliquent la dilatation de leurs terminaisons bronchiques. Les asthmatiques dont la maladie ne reconnaît point une cause anatomique, se trouvent parfaitement aussi de l'emploi, de l'eau de la source du Torrent et des séances dans les salles d'inhalation. »

L'eau de la source du Torrent est encore utilisée avec avantage dans le traitement des affections catarrhales des voies uro-poiétiques en amenant la disparition progressive et parfois la complète disparition du muco-pus et du pus existant dans l'urine. A dose fort élevée, cette eau provoque chez les graveleux, au bout d'un temps assez court, l'expulsion des sables et des petits calculs de la vessie.

Disons enfin que l'ancien inspecteur de Saint-Gervais, le Dr Payen, a vu l'eau de la source du Torrent réussir souvent contre le *tœnia solium;* si cette eau prise en boisson n'a pas une action déterminante sur l'expulsion du ver solitaire, elle facilite du moins comme adjuvant, l'effet des médicaments spéciaux.

Il nous reste maintenant à parler des contre-indications des eaux de Saint-Gervais. Elles ne conviennent pas dans les affections cutanées qui exigent une poussée violente vers la peau ; elles sont impuissantes à ramener, comme les eaux de Barèges, à l'état aigu une maladie de peau trop chronique ou trop invétérée pour être curable; contre-indiquées dans la phthisie pulmonaire, elles sont inutiles sinon nuisibles, dans les affections organiques du cœur et des gros vaisseaux ainsi que dans tous les états de cachexie profonde.

La saison thermale de Saint-Gervais s'ouvre le 1er juin et se prolonge jusqu'au 15 septembre.

La *durée de la cure* est de vingt-cinq à quarante-cinq jours.

Les eaux de Saint-Gervais ne s'exportent pas.

GETTYSBURG SPRINGS (États-Unis d'Amérique, Pensylvanie). — La station thermale de Gettysburg se trouve à un mille de la ville de ce nom (comté d'Adam) dans l'endroit même où s'est livrée une des plus sanglantes batailles de la guerre de Sécession. Depuis lors, ces eaux minérales qui étaient en quelque sorte inconnues, sont devenues célèbres dans tous les États de l'Union. La source a même sa légende populaire; elle aurait rappelé à la vie un soldat laissé pour mort sur le champ de bataille, et c'est ainsi que se seraient découvertes ses vertus thérapeutiques. Celles-ci, grâce aux recherches analytiques du professeur Genth et aux résultats de l'expérimentation clinique, reposent à la vérité sur des bases plus scientifiques.

Le professeur Genth a trouvé que cette eau minérale *bicarbonatée calcique* et *sulfatée magnésienne* renferme les principes élémentaires suivants :

Eau = 1000 grammes.

Sulfate de baryte	traces
— de strontiane	0.00004
— de chaux	0.00762
— de magnésie	0.06257
— de potasse	0.00191
— de soude	0.02278
Chlorure de sodium	0.00607
— de lithium	traces
Bicarbonate de soude	0.00650
— de chaux	0.15145
— de magnésie	0.00500
— de fer	0.00003
— de manganèse	traces
— de nickel	traces
— de cobalt	traces
— de cuivre	indices
Borate de magnésie	0.00004
Phosphate de chaux	traces
Fluorure de calcium	traces
Alumine	traces
Acide silicique	0.01837
Matières organiques avec traces d'acide nitrique	0.01515
	0.29752

Le Dr J.-J. Moorman, professeur de l'Université de Washington, rapproche l'eau de Gettysburg sous le rapport de sa constitution chimique et de ses effets

thérapeutiques des eaux d'*Ems*, de *Tœplitz*, du *Mont-Dore* et de *Vichy*.

Ces eaux minérales *reconstituantes* et *altérantes* seraient employées avec succès dans le traitement des affections chroniques des voies digestives et respiratoires : les dyspepsies, les inflammations chroniques de l'intestin, des reins et de la vessie seraient améliorées ou guéries par leur usage, de même que les catarrhes pulmonaires et bronchiques, les bronchites et laryngites chroniques, l'emphysème, etc.

L'eau de Gettysburg donne encore, d'après le professeur Moorman, d'excellents résultats dans le rhumatisme chronique, dans la gravelle urique et dans la goutte ; elle réussit également bien dans la malade de Bright avant la dégénérescence graisseuse des reins. Enfin on en a retiré de bons effets dans quelques cas de diabète.

L'eau non gazeuse de la source de Gettysburg se conserve et se transporte en bouteilles sans subir aucune altération ; grâce à cette propriété, la généralité des malades, au lieu de se rendre à la source, faisaient usage de l'eau transportée. Cependant il existe depuis une quinzaine d'années, un magnifique établissement thermal à Gettysburg et cette station dont la prospérité croît tous les ans, reçoit actuellement une grande affluence de visiteurs pendant la saison.

L'eau de Gettysburg est exclusivement employée en boisson ; les malades en boivent de un à trois verres le matin à jeun, un verre avant le dîner, et enfin un à deux verres avant de se coucher.

GIESSHÜBL-PUGHSTEIN (Empire d'Autriche, Bohême). — La station thermale de Giesshübl est située à six kilomètres de *Karlsbad*, dans la riante vallée de l'Eger toute environnée de collines boisées que borde une magnifique forêt de pins. Aux charmes de cette situation topographique exceptionnelle, Giesshübl dont l'atmosphère est imprégnée de senteurs balsamiques, offre aux malades qui fuient le bruit et le mouvement des villes, un séjour rempli de calme et de tranquillité.

Établissement thermal et sources. — L'établissement thermal répond par son aménagement et par son installation balnéothérapique à toutes les exigences de sa clientèle ; il renferme une buvette, dix cabinets de bains et une trinkhalle qui sont alimentés par une puissante source dont le jaillissement s'entend à une assez grande distance.

La source *athermale, bicarbonatée sodique et carbonique de Giesshübl*, connue et exploitée depuis le commencement du siècle dernier, se nomme actuellement la *source du roi Othon*. Elle émerge par plusieurs griffons d'une crevasse faite dans le filon de granit dont est formé l'un des versants du Buchberg. Sa température est de 9° (celle de l'air extérieur étant de 19°,4) ; elle dégage en abondance de grosses bulles de gaz acide carbonique qui viennent éclater en détonant à la surface de son bassin de captage.

L'eau de cette fontaine est d'une limpidité et d'une transparence parfaites ; d'une saveur fraîche, piquante et agréable, elle emprunte son odeur à l'acide carbonique qu'elle renferme et qui la rend pétillante. Son poids spécifique est de 1,002 22 ; elle renferme, d'après l'analyse (1877) du professeur Nowak de l'Université de Vienne, les principes élémentaires suivants :

Eau = 1000 grammes.

Bicarbonate anhydre de soude	1.027
— — de chaux	0.212
— — de magnésie	0.100
— — de potasse	0.098
— — de lithine	0.105
— — de strontiane	0.028
Bicarbonate de protoxyde de fer	0.015
— de manganèse	0.005
Sulfate de potasse	0.030
Chlorure de potassium	0.225
	1.845
Gaz acide carbonique libre	1287^{cc},05

Mode d'emploi. — Les eaux de la source du roi Othon sont surtout employées en boisson ; la dose varie de deux à six et même huit verres qui sont ingérés le matin à jeun, avec intervalle d'un quart d'heure ou une demi-heure entre chaque verre. On peut encore prendre cette eau, comme le font d'ailleurs beaucoup de malades, pendant les repas, en la buvant soit pure, soit coupée de vin.

L'usage externe des eaux de Giesshübl n'est généralement appliqué que comme auxiliaire de la cure de Karlsbad ; il consiste en bains généraux dont la durée est d'une demi-heure ou d'une heure.

Action physiologique et thérapeutique. — Cette eau minérale bicarbonatée sodique est tonique et reconstituante ; elle est en même temps digestive, diurétique et comme toutes les eaux fortement chargées d'acide carbonique, son ingestion produit une ébriété suivie de vertiges.

Quant aux effets physiologiques des bains d'eau chauffée de la source Othon, ils ne diffèrent en rien de ceux des bains d'eau ordinaire. Les eaux de Giesshübl sont spécialement indiquées dans toutes les affections de l'estomac où « il importe, dit Rotureau, de stimuler les fonctions de cet organe, de ranimer l'appétit, de favoriser la première digestion, et de s'opposer à une douleur, à une pesanteur ou à une tension stomacale, si souvent insupportables aux dyspeptiques ». Tous ces accidents sont promptement amendés et bientôt guéris par l'usage prolongé de l'eau de Giesshübl prises en boisson le matin et aux repas à la dose de cinq à six verres par jour.

Cette eau donne encore d'excellents résultats dans le traitement des catarrhes chroniques des voies aériennes ; dans ce cas, l'ingestion de l'acide carbonique modifie favorablement l'hypersécrétion de la muqueuse du larynx et de l'arbre aérien.

Dans les affections des voies uro-poiétiques avec manifestations d'une diathèse urique (production de sables ou de petits graviers rendus avec les urines), l'eau de la source du roi Othon est également employée avec succès ; le traitement externe (bains d'une durée d'une heure au moins et souvent de plusieurs heures) se trouve ici toujours associé, comme un adjuvant très utile, à la cure interne.

La saison thermale de Giesshübl-Pughstein commence à la mi-mai et se termine à la fin de septembre.

La *durée de la cure* est en général de trente jours.

L'eau de la source du roi Othon *s'exporte* en grande quantité dans toute l'Autriche ainsi que dans les pays voisins.

GIGONDAS. Voy. MONTMIRAIL.

GIGONZA (Espagne, province de Cadix). — L'établissement de bains de Gigonza dont l'installation est aussi défectueuse ou incomplète que celle de la plupart des établissements thermaux de l'Espagne, est alimenté par des eaux *sulfurées sodiques*.

Ces eaux *athermales* sourdent à la température de 18° C.; elles renferment d'après les recherches analytiques de Méjia les éléments suivants :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Sulfure de sodium	0.123
Chlorure de sodium	0.232
— de calcium	0.118
Sulfate de soude	0.736
— de chaux	1.312
Acide silicique et matière organique	0.053
Acide sulfhydrique	0.156
	2.710

Les eaux sulfurées de Gigonza sont utilisées *intus* et *extra;* cependant on les emploie principalement à l'extérieur, c'est-à-dire en bains. Leur spécialisation n'est autre que celle des eaux sulfurées en général.

GILDAS (SAINT-). — Station marine située près de Vannes, dans le Morbihan. Belle plage, environs curieux et parsemés de monuments druidiques.

GILSLAND (Angleterre, comté de Cumberland). — Gilsland dont le nom est connu dans toute la Grande-Bretagne, grâce aux souvenirs historiques qui se rattachent à ce village des bords de l'Irthing, est une station thermale de médiocre importance.

La source minérale de Gilsland (à 13 kilomètres de Brampton) est *sulfureuse;* ses eaux ont été analysées par le D[r] Clauny, qui a trouvé par litre $0^{gr},30$ de principes fixes formés en grande partie par du chlorure de sodium et par une faible proportion de bicarbonate de soude et en principes gazeux :

	Cent. cubes.
Hydrogène sulfuré	225
Acide carbonique	872
	1097

De nouvelles recherches analytiques ont permis à Glover d'y constater la présence de sulfures alcalins et c'est à ces éléments, d'après cet auteur, qu'il faut rapporter l'efficacité de ces eaux.

La source de Gilsland est utilisée presque exclusivement en bains dans le traitement des affections justiciables des eaux du même groupe.

GIMEAUX (France, département du Puy-de-Dôme, arrondissement de Riom). — C'est dans les environs de Riom (à 6 kilomètres) que se trouvent les *sources pétrogéniques* de Gimeaux qui rivalisent avec celles de Saint-Alyre et de Saint-Nectaire. Si nous traitons ici de ces fontaines pétrifriantes, c'est parce que l'une d'elles, la *source de Jumac* comme la nomment tous les anciens auteurs, sert aux usages médicaux.

Sources. — Cinq sources *bicarbonatées calciques* et *carboniques fortes* jaillissent sur le territoire du village de Gimeaux, situé à 1000 mètres seulement de *Rouzat* (Voy. ce mot); elles émergent des terrains cristallisés de cette région dont l'altitude est de 414 mètres au-dessus du niveau de la mer, en se faisant jour à travers les couches de travertins primitivement formés par leurs eaux :

1° La principale fontaine ou la *source de Jumac* débite 2880 hectolitres par vingt-quatre heures; son eau dont la température est de 24°,7 C. et la densité de 1,0028 devient claire, limpide et transparente après le dépôt du sel de fer qui se précipite au contact de l'air; elle possède l'odeur de l'acide carbonique qu'elle dégage sous forme de bulles gazeuses; d'une saveur piquante et aigrelette, elle a un arrière-goût légèrement salé et quelque peu styptique. Elle renferme, d'après l'analyse de M. Jules Lefort, les principes élémentaires suivants :

Eau = 1000 grammes.

Bicarbonate de chaux	1.090
— de magnésie	0.741
— de protoxyde de fer	0.035
— de soude	traces
Sulfate de soude	0.304
— de strontiane	0.024
Chlorure de sodium	0.894
— de potassium	0.138
— de magnésium	0.029
Silice	0.095
Phosphate de soude	0.017
Iodure de sodium, arséniate de soude, alumine et matière organique	traces
	3.367

Gaz acide carbonique libre	$0^{gr},839$
— oxygène et azote	4 cent. cubes.

2° La *deuxième source* jaillit à un mètre à peine de la première, d'un pli de terrain situé à droite de la route de Promsat; ses eaux ne diffèrent de celles de sa voisine que par leur température plus basse; celle-ci est de 15°,2 C., la température de l'air ambiant étant de 19° C.

3° La *troisième source* qui sourd du même monticule que les précédentes, débite en vingt-quatre heures 6912 litres d'eau; sa température est de 13°,7 C.

4° La *quatrième fontaine* jaillit sur le bord du ruisseau qui coule à travers le village et va se jeter dans la rivière de la Morges, affluent de l'Allier; sa température est de 12°,9 C.

5° La *cinquième* et *dernière source* de Gimeaux est située sur la route de *Rouzat;* elle émerge à la température de 14°,1 C. et son débit en vingt-quatre heures est de 6480 litres d'eau.

Les eaux de toutes les sources servent à faire des pétrifications, et cette exploitation industrielle ne rapporte pas moins de vingt mille francs par an aux propriétaires de ces fontaines pétrogéniques.

« Les incrustations, dit M. J. Lefort, sont constituées principalement, comme celles de Saint-Alyre et de Saint-Nectaire par du carbonate de chaux qui affecte la forme prismatique. Elles se composent d'une première couche très blanche et d'un dépôt plus superficiel ayant une teinte plus foncée et légèrement grisâtre. Cent parties de ces pétrifications sont composées de :

Carbonate de chaux	89.75
— de strontiane	0.30
— de magnésie	0.16
Sulfate de chaux	0.08
Oxyde de fer	0.02
Silice, chlore, alumine	traces
Eau	9.71
	100.00

L'eau bicarbonatée calcique de Gimeaux, où il n'existe pas d'établissement thermal, est exclusivement employée en boisson par les malades du voisinage. Elle est utilisée dans le traitement des manifestations de l'anémie et dans les dyspepsies stomacales et intestinales; on l'emploie encore avec avantage dans les affections des voies uro-poiétiques placées sous la dépendance de la diathèse urique.

La *durée de la cure* de Gimeaux dont l'eau ne s'*exporte* pas, est indéterminée.

GINGEMBRE. Le gingembre, *Zingiber officinale*, Roscoé, appartient à la famille des *Amomacées* et à la tribu des *Zingibérées*, caractérisée par une corolle triparite, un androcée formé de trois étamines dont une seule fertile, un ovaire infère, triloculaire, pluriovulé, un fruit qui est une capsule triloculaire et déhiscente en trois valves.

Le Gingembre présente, avec le port d'un roseau, une souche souterraine bisannuelle, tubéreuse, émettant des rameaux foliaires, dressés, annuels, de 30 centimètres



Fig. 492. — Gingembre.

à 1m,20 de hauteur. Les feuilles sont engainantes, étroites, lancéolées, lisses en dessus, un peu rudes en dessous et munies au point de jonction avec la gaine d'une ligule bifide.

Les fleurs sont portées directement sur des rameaux spéciaux, enveloppés par un certain nombre d'écailles obtuses, engainantes, se développant parfois vers la partie supérieure en feuilles plus courtes que les autres. Elles forment un épi oblong, muni de bractées imbriquées, obovales, lisses, membraneuses sur les bords A l'aisselle de chacune de ces bractées croît une fleur axillaire, à pédicule court, portant une bractée plus petite qui enveloppe les organes de la génération et le calice.

Le calice est tubuleux, fendu sur le côté et à trois dents. La corolle est tubuleuse, à tube allongé, cylindrique, à limbe divisé en trois segments à peu près égaux, oblongs, pointus, alternant avec les divisions calicinales, et à préfloraison imbriquée.

Les étamines sont au nombre de trois, mais une seule est fertile et pétaloïde, à anthère allongée, biloculaire, déhiscente par deux fentes longitudinales et surmontée d'un prolongement du connectif, long, subulé et canaliculé. Les deux autres étamines sont connées et pétaloïdes. L'ovaire est triloculaire, surmonté d'un style filiforme et d'un stigmate en entonnoir cilié placé sous le sommet de l'appendice de l'anthère.

Entre la base du style et l'androcée on trouve deux lames allongées qui représentent un disque épigyne. Chaque loge de l'ovaire renferme un nombre considérable d'ovules anatropes, insérés dans l'angle interne.

Le fruit est une capsule triloculaire, loculicide, s'ouvrant en trois valves. Les graines sont arillées et renferment dans un albumen charnu un embryon axile.

Le gingembre est cultivé dans les régions tropicales de l'Asie, de l'Amérique, de l'Afrique et en Australie. Les différentes sortes que l'on trouve dans le commerce sont désignées sous le nom de *gingembre* de la *Jamaïque*, de *Cochinchine*, du *Bengale* et d'*Afrique*. Les trois premières sortes sont privées de leur épiderme que la dernière, qui est la plus estimée, a conservé.

Le rhizome décortiqué a une couleur chamois pâle. Sa surface est striée et un peu fibreuse. Il se brise facilement et sa cassure est courte et farineuse. Les parties les plus jeunes sont, quand on les coupe, colorées en jaune pâle, molles et amylacées. Les parties les plus vieilles sont dures, résineuses et pierreuses.

Le rhizome cortiqué est brun, ridé, strié.

Leur odeur est aromatique, agréable; leur saveur est forte et piquante.

Composition chimique. — La composition chimique du gingembre a été étudiée par J. C. Thresh (*Pharmac. Journal*, août 1879); ses analyses ont porté sur le gingembre de la Jamaïque et à l'aide d'un traitement approprié de l'extrait éthéré, il en a retiré les substances suivantes :

1° Une matière grasse cristalline.

2° Une matière grasse molle, rouge, transparente, insipide et inodore, se dissolvant imparfaitement dans la potasse.

3° Une substance amorphe, blanche, inodore, insipide.

4° Une matière grasse rouge.

5° Une huile volatile, limpide, jaune paille, d'une odeur aromatique particulière, d'une saveur aromatique camphrée. Densité : 0,853. Elle paraît contenir deux ou plusieurs essences différant entre elles de densité et de point d'ébullition, car elle présente des différences de densité et d'ébullition suivant les sortes.

6° Une résine neutre, inodore, insipide, molle, presque noire par réflexion et, par transmission, d'un brun rouge sombre.

7° Des résines acides, désignées sous les noms de résine A, résine B.

8° Le principe actif auquel il donne le nom de *gingerol* est un liquide visqueux, de couleur jaune paille, inodore, d'une saveur extrêmement piquante et un peu amère. Il est soluble dans l'alcool, même dilué, les huiles volatiles, le sulfure de carbone, les solutions de potasse et d'ammoniaque et l'acide acétique. La solution alcoolique est neutre et elle précipite, quand elle est alcaline, par l'acétate de plomb, la chaux, les sels de baryum et de magnésie. Traité par l'acide sulfurique il ne donne pas de glucose. L'acide sulfurique concentré le dissout en le colorant en noir. L'acide nitrique le convertit en une substance résineuse rouge de sang. Sa densité est de 1,09. Il est probable qu'il n'a pas été obtenu pur.

9° Du mucilage, de l'amidon.

10° De la métarabine.

11° De l'oxalate de chaux, de la cellulose, de la pectose, vasculine, etc.

Des expériences comparatives faites sur des échantillons de gingembre de la Jamaïque (1), de Cochinchine (2), d'Afrique (3) ont donné les résultats suivants :

	1	2	3
Huile volatile	0.750	1.350	1.615
Graisse, cire et résine	0.700	1.205	1.225
Résine neutre	0.865	0.950	2.305
Résines A et B	0.315	0.865	1.470
Gingerol	0.660	0.600	1.450
Substance précipitée par les acides	5.250	5.350	4.650
Mucilage	2.390	1.450	1.190
Substances indifférentes précipitée par le tannin. Acides organiques	4.360	6.800	1.700
Matières extractives insolubles, éther, etc.	0.400	0.280	0.625
Alcaloïde	traces	traces	traces
Métarabine	28.080	8.120	1.860
Amidon	18.120	15.790	13.500
Pararobine	0.086	14.400	6.360
Acide oxalique	0.642	0.427	1.440
Cellulose	3.500	3.750	6 250
Matières albuminoïdes	8.800	5.570	3.270
Vasculose	8.092	14.763	32.305
Humidité	13.420	13.570	14.515
Cendres	3.570	4.809	4.270
	100.000	100.000	100.000

En comparant ces résultats on voit que la variété de gingembre la plus estimée renferme à peu près la moitié de l'huile essentielle des autres variétés et moins de principe actif ou *gingerol* que le gingembre d'Afrique ou de la Jamaïque. Il est certain du reste que l'huile essentielle du rhizome de la Jamaïque a un bouquet plus fin.

Falsifications. — La poudre de gingembre peut être adultérée par de la farine ou d'autres substances amylacées. Le microscope peut aisément déceler cette fraude, excepté quand il s'y trouve de l'arrow-root dont les grains présentent la même apparence que ceux du gingembre.

Le gingembre est un stimulant aromatique, doué d'une saveur et d'une odeur particulière. La poudre ingérée agit comme stimulant d'abord sur le tube alimentaire puis sur les organes de la respiration. Mélangée avec l'eau et appliquée sur la peau, elle cause une sensation cuisante de chaleur.

Pharmacologie.

POUDRE DE GINGEMBRE (CODEX)

Concassez le rhizome, faites-le sécher à l'étuve chauffée à 40°. Pulvérisez dans un mortier en fer et passez au tamis de soie. Doses 0gr,20 à 2 grammes.

TEINTURE DE GINGEMBRE (CODEX)

Gingembre en poudre grossière	100 grammes.
Alcool à 80°	500 —

Faites macérer en vase clos pendant vingt jours en agitant de temps en temps. Passez avec expression, filtrez. Doses 2 à 10 grammes en potion.

BIÈRE DE GINGEMBRE (BÉRAT)

Gingembre concassé	10
Bière	450

Macération pendant quatre jours. Passez, exprimez et filtrez. Tonique. Doses 50 à 250 grammes.

Le gingembre est employé surtout comme aromate et il entre dans la poudre de Carry ou Curry, dans les confitures de gingembre si usitées en Chine et dans les pays anglais.

Usages thérapeutiques. — Le gingembre frais contient une huile volatile ou essence, une résine molle, (Morin, de Rouen, et Bucholz) entre autres matières auxquelles il doit ses propriétés excitantes. Frais il exhale une odeur aromatique; mâché il a une saveur piquante qui provoque la salivation; arrivé dans l'estomac il donne lieu à une sensation de chaleur, et aussi vraisemblablement excite la sécrétion des glandes gastriques et intestinales. Ces phénomènes d'excitation peuvent même se généraliser si la dose de gingembre prise est suffisante. Son action diffusée peut alors se traduire par des phénomènes d'excitation du côté du cerveau et de l'appareil génital. La poudre est sternutatoire. Le gingembre serait également diaphorétique (L. DURAND), *Thèse de Paris*, 1881).

Le gingembre, le zingiber, était assimilé au poivre quant à ses propriétés stomachiques, excitantes et alexitères par les anciens, Pline, Dioscoride, Galien. Dioscoride n'ignorait pas l'usage du gingembre comme condiment dans les Indes.

Au moyen âge il jouit d'une grande vogue. Peu à peu il entra dans une foule de formules polypharmaciques. la thériaque, le diascordium, le mithridate, le baume de Fioravanti, etc. Aujourd'hui il est encore fort en usage en Angleterre comme condiment. D'après Pereira, la consommation de ce condiment aromatique dans ce dernier pays aurait atteint trente-cinq mille quintaux anglais (cinquante mille quintaux métriques) en 1851, presque autant que de poivre. Depuis lors, la consommation du poivre s'est accrue et celle du gingembre a diminué. Cependant si en France on l'a presque totalement délaissé, il n'en est pas encore ainsi aux Indes, en Chine, en Angleterre et en Allemagne.

Murray recommandait d'associer le gingembre aux purgatifs pour atténuer les coliques que ceux-ci déterminent. De fait, il est encore fort utilisé en Angleterre dans toutes sortes de coliques. Les nourrices anglaises en font un usage abusif contre les coliques des jeunes enfants. Dans ce pays également, le gingembre est fréquemment prescrit comme stomachique. Comme la cannelle, il a pu en effet, rendre des services dans les dyspepsies atoniques et flatulentes.

L'action stimulante du gingembre l'a fait prescrire dans les maladies à caractère adynamique; ses propriétés sudorifiques l'ont fait administrer dans les fièvres éruptives, les affections catarrhales, les bronchites, l'enrouement. Dans ce dernier cas, on y associe son action topique. Cette dernière action est encore mise à contribution dans les procidences de la luette. Mais nous devons dire que son efficacité dans cette affection, de même que dans les paralysies de la langue, est plus que contestable. Son usage comme aphrodisiaque tant vanté des Arabes est délaissé de nos jours; il en est de même de son action rubéfiante. Pourtant en Angleterre on prépare toujours le *ginger plaster* que l'on emploie comme on emploie en France la farine de moutarde.

Nous n'en dirons pas plus de ce médicament dont nous pouvons hardiment nous passer aujourd'hui. Rappelons seulement qu'on en prescrivait la *poudre* aux doses de $0^{gr},50$ à 2 grammes et plus en pilules ou dans du pain à chanter; l'*infusion* faite avec 1 à 2 grammes pour 120 d'eau bouillante; la *teinture* (2 à 4 grammes en potion; 5 à 10 gouttes sur du sucre après le repas), le *sirop*, l'*extrait éthéré* (pipéroïde de gingembre) seize fois plus actif que la poudre. Les Anglais fabriquent une bière de gingembre (par macération des rhizomes dans la bière ordinaire) et font une grande consommation d'un bonbon digestif, gingembre confit dans du sirop et que Pereira déclare délicieux (Hamelin).

GINOLES (France, département de l'Aude, arrondissement de Limoux). — Ginoles (à 36 kilomètres de la ville de Limoux et à quelques kilomètres seulement de la station de Campagne) est un petit village situé dans un vallon que traverse un petit torrent qui va se jeter dans l'Aude à Quillan (2 kilomètres).

Ginoles possède un établissement thermal et deux sources minérales.

Dans ses modestes proportions, l'établissement est charmant au milieu des jardins et des plantations qui l'entourent; il renferme une buvette, cinq cabinets de bains et une salle de douches.

Sources. — Les deux sources dont l'une — la *source de la Boisson* — alimente la buvette et la seconde — la *source des Bains* — les bains de l'établissement, sont *sothermales* et *sulfatées magnésiennes*; elles émergent à une température oscillant entre 20° et 38°,5; leurs eaux possèdent, à de légères différences près, les mêmes caractères physiques et chimiques. Claires, limpides et transparentes, elles sont inodores et leur saveur est sensiblement martiale; elles laissent d'ailleurs déposer, au contact prolongé de l'air, un léger dépôt de rouille au fond des verres ou autres récipients. De rares et grosses bulles gazeuses s'échappent du griffon de ces sources dont Rivot a fait l'analyse.

Voici d'après ce chimiste, la composition élémentaire: 1° de la *source de la Buvette* :

Eau = 1000 grammes.

Sulfate de magnésie	0.303
— de chaux	0.025
— de soude	0.020
Bicarbonate de chaux	0.150
Chlorures	traces
	0.498
Gaz acide carbonique libre	0.075

2° de la *source des Bains* :

Eau = 1000 grammes.

Sulfate de magnésie	0.180
— de chaux	0.145
— de soude	0.030
Bicarbonate de chaux	0.200
Chlorures	traces
	0.615
Gaz acide carbonique libre	0.045

Les eaux de Ginoles, d'après les recherches analytiques de Rivot, seraient très faiblement minéralisées; cependant leur saveur ferrugineuse de même que leur action reconstituante indiquent la nécessité d'une nouvelle analyse.

Mode d'emploi. — L'eau de Ginoles qui est utilisée *intus* et *extra* s'emploie à l'intérieur à la dose de trois à six verres par jour que les malades boivent, soit le matin, à jeun, de quart en quart d'heure, soit aux repas où l'eau est ingérée pure ou coupée de vin. Le traitement externe consiste en bains d'une heure de durée, et en douches générales ou locales dont la durée est en général d'un quart d'heure.

Usages thérapeutiques. — L'eau de la source de la Boisson est à la fois légèrement excitante, apéritive, diurétique, laxative et reconstituante (Rotureau); elle a dans sa sphère d'activité l'anémie et la chlorose, avec tout leur grand cortège d'accidents morbides; on combat ces états pathologiques par l'eau en boisson, en bains et en douches à la température native des sources.

L'eau de Ginoles, par son action diurétique, a encore une action favorable chez les graveleux et les calculeux dont elle remonte en même temps les forces.

La *durée de la cure de Ginoles* est d'un mois en général.

L'eau de la *source de la Boisson* s'exporte dans le seul département de l'Aude.

GINSENG (racine de). — Le Ginseng, *ginsen-nizin* ou *Azalia ginseng* est rangé par Baillon dans la famille des Ombellifères, série des Araliées dont les caractères sont les suivants : Fruit à deux ou plusieurs loges, à carpelles ne se séparant pas généralement les uns des autres. Péricarpe rarement sec, plus ordinairement charnu, souvent drupacé. Côtes rarement développées, souvent nulles. Bandelettes nulles ou remplacées par des réservoirs à oléo-résine irrégulièrement disséminés. Androcée isostemoné ou rarement bi ou pluristemoné. — Plantes généralement ligneuses, dressées ou grimpantes, à feuilles simples, pennées, digitées ou décomposées. Inflorescences simples ou composées, en cymes, en grappes, en épis, en corymbes, en capitules ou en ombelles; 25 genres (H. Baillon, *Hist. des pl.*, t. VII, p. 175.

La plante qui fournit le ginseng véritable est originaire de la Tartarie, de la Mandchourie, mais il est très probable que ce n'est qu'une forme de l'*A. quinquefolia* découvert au Canada, en 1718, par le P. Lafiteau, et qui s'étend jusqu'au sud des États-Unis. Elle a été importée dans la Corée et au Japon.

Sa racine est petite, fusiforme, charnue, oblongue, bifurquée à la partie inférieure, ridée transversalement et se terminant en fibrilles radiculaires. Elle donne naissance à une seule tige lisse, ronde, verte, souvent teintée de rouge, régulièrement divisée au sommet en trois pétioles portant au milieu d'eux une tige florifère.

Les feuilles sont au nombre de trois, composées, à cinq folioles ovales, lancéolées, dentées en scie sur les bords, les deux inférieures plus petites, les deux latérales plus grandes et la cinquième de taille encore plus considérable.

Elles sont lisses sur les deux faces, mais avec de petites soies dispersées sur les nervures supérieures.

Les fleurs petites, blanchâtres, sont réunies en ombelle simple sur un pédoncule commun, arrondi, mince, à peu près de la même taille que les pétioles. L'ombelle est munie de petites bractées courtes, subulées et de pédicelles articulés à leur sommet.

Le réceptacle, en forme de sac profond, ovoïde, porte sur ses bords.

Un calice à cinq dents très petites et aiguës.

Une corolle polypétale régulière à cinq pétales ovales caducs, à sommet infléchi, à préfloraison imbriquée.

Cinq étamines alternipétales, insérées sous le bord du disque épigyne, à filet libre, infléchi dans le bouton, replié sur lui-même près de son sommet de façon que l'anthère soit toujours introrse. Même quand le filet est redressé et exserte, cette anthère est oblongue, biloculaire et déhiscente par deux fentes longitudinales.

L'ovaire infère est comprimé, ovale, à deux loges renfermant chacune un ovule descendant, anatrope, dont le micropyle regarde en haut et en dehors. A sa partie supérieure, il porte un style divisé en deux stigmates, réfléchi et persistant.

Le fruit est une drupe couronnée par le calice et les styles, en forme de rognon, comprimée, d'une belle couleur écarlate. Chacun des deux noyaux renferme une graine demi-circulaire, descendante, à téguments minces recouvrant un albumen charnu au sommet duquel est placé un petit embryon à radicule supérieure.

Les fleurs les plus extérieures de l'ombelle, éclosent les premières et leurs fruits sont souvent mûrs avant que les fleurs du centre ne soient ouvertes. Celles-ci du reste avortent souvent.

Telle qu'on la rencontre dans le commerce, la racine de ginseng est à peu près de la longueur et de la grosseur du petit doigt. Elle est jaunâtre à l'extérieur, et blanche et farineuse ou jaune et cornée à l'intérieur : Elle exhale une faible odeur d'angélique, sa saveur est à la fois amère, âcre et sucrée.

2° Le ginseng américain ou *Aralia quinquefolia* est une des plus belles plantes des forêts américaines. Sa racine vivace a, suivant l'âge, de un à huit ou neuf pouces de longueur. Elle donne naissance chaque année à une tige dressée, terminée par trois ou parfois par quatre feuilles pétiolées chacune à trois folioles. Les fleurs produisent des fruits d'abord verts qui deviennent d'un rouge écarlate. Ces caractères botaniques permettent de confondre cette plante avec le vrai ginseng. La racine commerciale est incolore au dehors, presque blanche en dedans, pourvue de nombreuses fibres radicales qui l'attachent au sol. La récolte est faite dans le Minnesota et dans certains comtés de la Pensylvanie vers le milieu de mai ou plus tôt s'il y a lieu. Dès qu'elle est récoltée on la fait sécher soit au soleil, soit dans des fours, soit à la vapeur qui lui donne une belle couleur ambrée et élève considérablement son prix.

On n'a pu jusqu'à ce jour cultiver cette plante en Amérique et les semis tentés par l'East Indian Company pendant cinq ou six ans n'ont donné aucuns résultats.

Il n'en est pas de même au Japon où le ginseng de la Tartarie est propagé par graines, particulièrement dans la province de Iwashiro. Il faut environ dix-huit litres de graines par acre. Lors de la récolte on sépare les tiges et on brasse les racines dans l'eau. On enlève ensuite les parties fibreuses et on racle avec un couteau pour éliminer toute la terre. Les racines ainsi préparées sont alors classées en cinq sortes suivant leurs qualités. Les fibres ou *maniku* qui sont elles-mêmes usitées en médecine sont également classées. Les racines sont ensuite disposées dans des paniers en bambou qui en contiennent environ sept à huit livres et ces paniers sont plongés pendant cinq minutes dans un liquide bouillant ainsi préparé : 2 à 3 onces de ginseng de l'année précédente, 31 onces 3 de décoction de la racine et 31 onces 3, de *shai-shin;* ce liquide est versé dans 10 gallons environ d'eau ; quand cette eau est devenue brune on en sépare les drogues, et on ajoute au liquide 6,634 pouces cubiques d'alcool. On fait bouillir d'abord dans ce mélange les qualités inférieures de ginseng et successivement toutes les autres en suivant l'ordre ascendant de leur qualité. On les plonge ensuite immédiatement dans l'eau froide et lorsqu'elle sont complètement refroidies on les fait sécher au soleil sur des tablettes de bambou, en les retournant six ou sept fois par jour. Après trois jours de dessication on enlève ce qui peut rester des tiges et des fibres, puis les racines sont encore desséchées pendant quatre ou cinq jours et enveloppées ensuite dans un papier épais.

Les variétés les plus recherchées en Chine sont celles de la Corée, de la Mandchourie et des autres montagnes de l'empire chinois. Le ginseng d'Amérique est regardé comme inférieur.

Le ginseng passe chez les Chinois pour être le plus puissant des reconstituants. Il est même regardé comme aphrodisiaque et les sortes les plus estimées atteignent parfois des prix très élevés; sa valeur médicale nous paraît à nous fort surfaite et cette racine ne passe que pour être simplement mucilagineuse, aromatique légèrement amère et sucrée. Il conviendrait cependant de noter que si le ginseng ne jouit pas de toutes les propriétés que lui attribuent les Chinois il doit posséder tout au moins une action tonique et excitante due à ses principes amers et odorants.

L'analyse de cette racine n'a pas été faite d'une façon complète.

Action et usages. — Le ginseng (*Panax quinquefolium*) croît dans l'Amérique canadienne et dans la Tartarie chinoise. C'est une petite racine fusiforme, d'une odeur aromatique et qui passe pour jouir de propriétés merveilleuses dans l'extrême Orient. En Chine, au Japon on l'emploie contre une foule de maux; elle passe pour fébrifuge et aurait l'incomparable vertu de rajeunir et de rendre la virilité. Ainsi pensent les habitants du Céleste-Empire. En Occident au contraire nous ne le croyons bon qu'à faire de la tisane ou à remplacer la poudre de réglisse dans la confection des pilules. Comment s'expliquer dès lors l'enthousiasme absurde des peuples du Céleste-Empire pour le schinseng?

Suivant A. de Rémusat, le vrai nom de cette substance serait Jün-Chen (de *jun*, homme et *Chen*, ternaire). Les uns ont vu dans ce mot que pour les ignorants, cela signifiait que cette plante faisait trois avec l'homme et le ciel. Mais il est bien plus sensé d'admettre avec Gubler que ce mot est tiré de la forme de la racine. La racine de ginseng est en effet ordinairement bifurquée, et ses deux divisions, renflées progressivement jusqu'au point de soudure, donnent assez bien la représentation des cuisses de l'homme; le nom chinois *Gin-seng*, et le nom iroquois *Garent-oquen* (cuisse d'homme) expriment tous deux cette similitude. Il n'est pas étonnant dès lors que l'imagination fantasque des Orientaux ait vu dans cette conformation la *signature* des vertus extraordinaires attribuées à cette racine. *Credo quia absurdum.*

GIROFLIER (Clous de girofles). — Le Giroflier appartient à la famille des *Myrtacées*, à la série des Myrtées (H. Bn) à ovaire bi ou pluriloculaire, à fruit charnu ou

drupacé, à feuilles opposées et ponctuées, et au genre *Eugenia* caractérisé par des fleurs tétramères, rarement pentamères, un ovaire rarement uniloculaire, à placentas pariétaux, un fruit bacciforme ou drupacé et indéhiscent.

Le Giroflier, *Eugenia caryophyllata* (Humb.), *Carayophyllus aromaticus*, L. *Myrtus caryophyllus* (Spring) est un arbre originaire des îles Moluques proprement dites, introduit à Sumatra, Penang, Malacca, Zanzibar, Maurice, Bourbon, Cayenne, Saint-Vincent et l'Amérique tropicale. La variété cultivée est de moins grande taille que l'espèce sauvage mais elle paraît donner des produits plus aromatiques.

Cet arbre est toujours vert, d'une hauteur de 10 à 12 mètres, de forme conique, glabre et à branches opposées.

Les feuilles sont opposées, simples, entières, persistantes, coriaces, luisantes, oblongues, rétrécies en pointe aux deux extrémités et munies de fines ponctuations. Leur limbe a environ 10 centimètres de longueur.

Les fleurs sont disposées en cymes terminales ou en corymbes partant de l'aisselle des rameaux. Elles sont hermaphrodites et régulières.

Le calice gamosépale, présente des divisions charnues courtes, concaves, ovales, d'abord vertes puis rougeâtres.

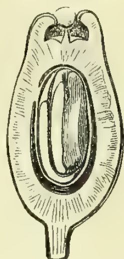


Fig. 493. — Giroflier, Coupe longitudinale du fruit (de Lanessan).

La corolle est formée de quatre pétales, alternes avec les sépales, libres, insérés sur le bord du réceptacle tubuleux, concaves, arrondis, blancs, très caducs et à préfloraison imbriquée. Ces pétales, qui adhèrent souvent entre eux par le sommet, se séparent du calice sous forme de coiffe pendant l'anthèse.

Les étamines, très nombreuses, sont insérées sur le bord du réceptacle, en dehors d'un disque quadrangulaire, épigyne et tout autour de lui, mais cependant disposées en quatre phalanges qui s'écartent en rayonnant du centre de la fleur. Les anthères sont basifixes, jaunes, biloculaires, introrses et déhiscentes en deux fentes longitudinales.

L'ovaire infère est oblong, presque cylindrique, biloculaire, surmonté d'un style cylindrique, grêle, terminé en pointe; chaque loge renferme de nombreux ovules, vingt environ, anatropes, horizontaux.

Le fruit est une baie elliptique, de couleur pourpre, uniloculaire et monosperme, le plus souvent, par avortement. La graine renferme sous son tégument mince un embryon sans albumen, elliptique, charnu, verdâtre, ponctué, à cotylédons inégaux, le plus grand enveloppant tout à la fois la radicule et le plus petit.

Le girofle du commerce, connu sous le nom de *clous de girofle*, est formé par la fleur du giroflier, cueillie avant que la corolle soit tombée, et lorsque les pétales encore soudés forment une sorte de tête ronde audessus du calice. D'abord blancs ils deviennent verts, puis d'un rouge brillant. C'est à ce moment qu'on les récolte soit à la main soit en les faisant tomber avec des roseaux sur des draps placés sous l'arbre. On les fait ensuite sécher au soleil et ils acquièrent la coloration brune qu'on leur connaît. La production d'un arbre est d'environ 2 kilogrammes mais elle peut être portée au double.

Les clous de girofle ont à peu près 12 millimètres de longueur, une odeur agréable et une saveur forte, aromatique et piquante; on les distingue dans le commerce d'après leur provenance sous les noms de Penang, Bencoolen, Amboine et Zanzibar, etc. Ceux qui proviennent des possessions françaises, Bourbon, Cayenne, etc., sont plus petits et passent pour renfermer moins d'huile essentielle. Ils sont cotés du reste à un prix inférieur sur les marchés.

Structure microscopique. — « Le pédoncule est formé extérieurement d'une couche de cellules épidermiques, recouvertes en dehors d'une cuticule très épaisse qui se colore fortement en bleu dans la solution acétique d'aniline. En dedans de l'épiderme existe une zone parenchymateuse à cellules polygonales irrégulières. Dans cette zone sont situées : en dehors des glandes disposées sur un ou deux cercles irréguliers, pressées les unes contre les autres et très nombreuses; en dedans un cercle de petits faisceaux fibro-vasculaires. Les glandes sont ordinairement elliptiques, à cavité relativement grande, entourée d'un ou deux cercles concentriques de petites cellules aplaties destinées à sécréter l'huile essentielle qui s'accumule dans la cavité de la glande. Le centre du pédoncule est occupé par une colonne de tissu parenchymateux dont la périphérie offre un cercle complet de faisceaux fibro-vasculaires. Ce parenchyme central est rattaché à la couche parenchymateuse périphérique par une zone épaisse de cellules cylindriques ou irrégulières, unies bout à bout en filaments lâches, entre lesquels existent de vastes méats remplis d'air. Aucune glande n'existe dans le parenchyme central. » (De Lanessan, *Hist. des drog.* de Flückiger et Hanbury.)

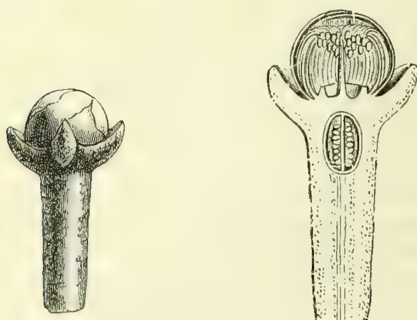
Composition chimique. — Le principe le plus abondamment répandu dans le girofle est l'huile essentielle. Telle qu'elle est obtenue par le procédé que nous indiquons plus bas, c'est un liquide incolore ou jaunâtre d'une odeur très forte d'une saveur particulière. Sa densité varie entre 1,046 et 1,058. Elle ne possède pas de pouvoir rotatoire. Elle est formée par un mélange en proportions variables d'un hydrocarbure et d'un corps oxygéné, l'*eugénol*. Le premier dont la composition est la même que celle de l'essence de térébenthine $C^{10}H^{16}$ est désigné souvent sous le nom d'*huile légère de clous de girofle*. Il est incolore et son odeur rappelle celle de la térébenthine. Sa densité est de 0,916. Il ne peut se combiner avec les bases, et il absorbe l'acide chlorhydrique gazeux, sans former avec lui de composé cristallin.

L'*eugénol* $C^{10}H^{12}O^2$, appelé aussi *acide eugénique*, est incolore quand il est récemment préparé, mais il se colore avec le temps. Sa saveur et son odeur sont celles des clous de girofle. Densité 1,079. Il forme avec les alcalis des sels cristallisables qui, traités par un sel de fer, donnent un composé bleu, violet ou rouge, suivant la nature du sel de fer employé.

L'*acide salicylique* $C^7H^7O^3$, a été trouvé par Scheuch, en 1863, en agitant l'huile essentielle avec une solution de carbonate d'ammonium.

La *caryophylline* $C^{20}H^{32}O^2$, est une substance cristalline incolore, inodore, insipide, fusible, volatile, insoluble dans l'eau mais très soluble dans l'alcool bouillant et l'éther. Elle ne se combine pas avec les solutions alcalines. En la traitant par l'acide nitrique on obtient des cristaux d'acide *caryophyllinique*.

L'*acide carmefullique* que l'on obtient en faisant



Clou de girofle, grossi.
Fig. 494. — Entier. Fig. 495. — Coupe longitudinale.

digérer l'extrait aqueux dans l'acide nitrique est un produit de réaction et non naturel.

La *gomme* s'y trouve en quantités considérables; quant à l'acide tannique il n'a pas été étudié.

Substitutions. — On a parfois introduit parmi les clous de girofle, les fruits du giroflier, connus sous les noms de *mère de girofles, antophylle*. On les reconnaît facilement à leur forme. Ils sont moins pourvus d'huile essentielle

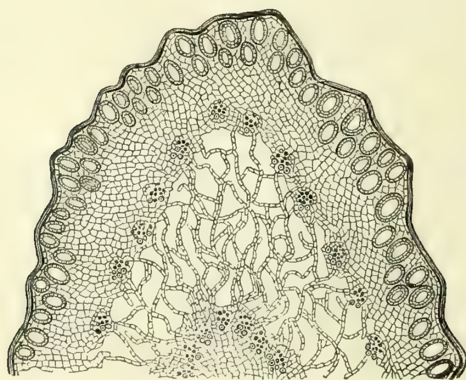


Fig. 496. — Coupe transversale du clou de girofle (de Lanessan).

que les fleurs. Les autres falsifications ne peuvent s'exercer que sur la poudre et il est toujours facile de les éviter en n'employant que le clou entier.

Pharmacologie. — Le clou de girofle est un excitant des plus actifs.

L'huile essentielle en applications locales sert parfois à calmer les douleurs dentaires dues à la carie.

Le clou lui même entre dans la composition du laudanum de Sydenham, et de plusieurs autres médicaments composés.

ALCOOLÉ DE GIROFLE

Girofle	1
Alcoolé à 8°	5

Macération pendant dix jours en agitant de temps en temps. Passez avec expression et filtrez.

Huile volatile de girofle (Codex). — Faites macérer les clous de girofle dans l'eau pendant deux jours et distillez à la manière ordinaire. Lorsque vous aurez obtenu 1000 grammes de produit, décantez l'eau et reversez-la dans la cucurbite; recommencez la distillation de la même manière et recohobez à deux ou trois reprises pour obtenir toute l'essence. Laissez déposer pendant vingt-quatre heures; décantez l'eau qui surnage pour isoler l'huile volatile que vous conserverez dans un flacon bien bouché.

Emploi thérapeutique. — Le giroflier, dont la culture fut d'abord monopolisée par les Hollandais, fut propagé en 1769 dans nos colonies de Seychelles et plus tard à la Guyane et aux Antilles par le naturaliste voyageur Poivre, intendant de l'île Bourbon et de l'île de France au XVIIIe siècle.

La partie du giroflier employée en médecine est le bouton, appelé *clou de girofle*. Les plus estimés sont ceux des îles Moluques et Bourbon.

Le girofle contient d'après l'analyse de Trommsdorff (*Journ. de pharmacie*, t. I, p, 304), 18 p. 100 d'huile volatile oléagineuse, du tannin, une résine insipide, de la gomme, des matières extractives, de la fibre végétale et de l'eau. L'essence (huile volatile) qui est le principe actif du clou de girofle est composée d'un *hydrocarbure* isomère à l'essence de térébenthine (Ettling) et d'un principe acide l'*acide eugénique* ou *eugénol*, capable de se combiner à certaines bases (Bouastre). Ettling, et après lui Ladibert et Bouastre (*Journ. de pharm.*, XI, p. 101 et 529) ont, en outre, trouvé dans l'huile essentielle du giroflier de Bourbon et des Moluques, et non dans celui de Cayenne, un principe résineux cristallisable, insoluble dans l'eau, soluble dans l'éther et l'alcool, la *caryophylline*, substance isomère au camphre des Lauracées (Dumas). L'*eugénine* de Persoz paraît lui être identique.

Le principe actif du clou de girofle est l'huile essentielle. C'est grâce à elle que le giroflier exhale une odeur assez forte et généralement agréable; sa saveur est piquante à petite dose; à haute dose elle devient brûlante et même caustique. Son action sur le tube digestif est une action irritante si l'essence de girofle est prise à une dose élevée ou pure; son effet consécutif, alors que cette huile essentielle est diffusée dans l'organisme, est à peu de chose près, celui de toutes les substances aromatiques, phénomènes d'excitation du côté des systèmes circulatoire et nerveux. L'abus de cet aromate dans ses pays d'origine donnerait même lieu, dit-on, à des troubles cérébraux et des organes sensoriels.

Les Grecs et les Latins auraient ignoré le giroflier. Le caryophyllon dont parle Pline (*Hist. nat.*, lib. XII, chap. VII) ne se rapporte pas à notre giroflier, mais à une fleur d'une plante de l'Inde. La première indication précise s'en trouve dans Paul d'Egine (VIIe siècle). Le giroflier toutefois, n'aurait pas été inconnu de l'antique Egypte, puisqu'un collier de clous de girofle aurait été trouvé dans un de ses vieux sarcophages par Caillaud (Mérat et Delens).

L'usage du girofle se répandit en Europe à partir du

XVIe siècle, alors que les Portugais (plus tard évincés par les Hollandais) l'apportèrent en Occident, où antérieurement il ne pénétrait qu'avec les Vénitiens. C'est aujourd'hui un des aromates les plus employés comme on le sait, dans l'art culinaire et la parfumerie.

En médecine, nous devons dire que le girofle n'est plus guère employé seul, mais associé. Il l'est souvent, et même journellement on peut dire, puisqu'il entre dans la formule du laudanum de Sydenham, du baume de Fioravanti, etc., que nous employons si souvent contre les phénomènes douloureux.

Cependant, d'après l'action physiologique que nous venons d'accorder au girofle, il ne serait pas irrationnel de lui attribuer les propriétés des stimulants diffusibles, c'est-à-dire des vertus cordiales et stomachiques. Très caustique, l'essence de girofle ne doit être administrée que diluée ou incorporée à une substance inerte. Cette causticité l'a fait prescrire dans la carie dentaire pour cautériser la pulpe qui cause de si vives douleurs. A cet effet on sait comment on procède : On imbibe une boulette de coton d'une goutte ou deux d'essence, boulette qu'on enfonce dans la cavité de la dent cariée. Il faut avoir soin d'éviter la muqueuse buccale dans cette petite manœuvre si on veut éviter de la cautériser et de provoquer ainsi une petite excoriation. La même essence incorporée à l'axonge ou à la glycérine peut servir de médicament topique contre les douleurs rhumatismales, la parésie des membres, etc.

On emploie la poudre de girofle associée au sucre ou à la gomme et en pilules à la dose de 20 à 30 centigrammes *pro die*. On en fait une infusion, une teinture que l'on administre aux doses de 15 à 20 gouttes. L'esse donne à la dose de une à cinq gouttes, soit mélangée à une poudre inerte, soit en *potion*.

GIULIANO (SAN) (Royaume d'Italie, ancien grand-duché de Toscane). — *Bagni San-Giuliano*, c'est-à-dire les Bains de Saint-Julien connus autrefois sous le nom de *Bains de Pise* sont situés à 6 kilomètres (dix minutes de chemin de fer) de cette ville et le préfet de Pise est le président de droit de la Société dite *Opera* à laquelle appartiennent ces thermes.

Historique. — Les Romains connaissaient les sources *chaudes* et *sulfatées calciques* de San-Giuliano; mais loin de les apprécier comme elles pouvaient l'être, il les dédaignèrent. *Patovinorum aquis calidis virentes nascuntur herbæ-Pisanorum ranæ*, dit Pline le Naturaliste en parlant de ces eaux qui restèrent complètement inconnues pendant l'époque des invasions barbares; en 1370, le seigneur de Pise, Gambacorta (*Jambe-courte*) sur les conseils de son médecin Ugolin de Montecatini, créa sur l'emplacement des sources un premier établissement de bains que les Florentins incendièrent en l'année 1405; après la soumission de Pise à Florence, le grand-duc Ferdinand Ier réédifia ces thermes et Cosme III les vendit plus tard (1584) au couvent de la *Miséricorde* de Pise qui les affermait pour soixante-cinq écus par an. En 1750, l'héritier des Médicis, Ferdinand de Lorraine, fit restaurer complètement les bains de San-Giuliano; de cette époque date la renommée et la prospérité de cette station qui reçoit aujourd'hui deux mille malades environ pendant la saison thermale.

Topographie et climatologie. — Le bourg de San-Giuliano où émergent de nombreuses sources minérales est bâti à 40 mètres au-dessus du niveau de la mer au pied d'une colline qui se rattache aux monts Pisans. Tout aux alentours s'étend une belle plaine fertile qu'arrose un gros ruisseau sans nom, tributaire de l'Arno. Malheureusement San-Giuliano n'offre pas avec cette situation charmante les avantages d'un bon climat; le sol est marécageux et l'air humide; bien que la température moyenne des mois de la saison thermale qui commence le 15 du mois de mai et finit à la mi-septembre, soit de 25° C., la chaleur est lourde et fatigante pendant la journée tandis que les soirées sont très fraîches. Les malades doivent avoir le grand soin de ne pas s'exposer à la fraîcheur et à la rosée du soir; il est vrai que la plupart des baigneurs résident à Pise ou à la ferme royale de San-Rossore, située dans le voisinage de cette station.

Établissements thermaux. — San-Giuliano possède deux établissements thermaux qui sont situés sur une place ornée de fontaines et séparés l'un de l'autre par le *Casino dell' Opera* renfermant outre les salles de bal, de concert, etc., des logements pour les baigneurs.

L'*Etablissement della Regina* (de la Reine) situé à l'ouest du bourg, contient deux piscines de marbre pour les deux sexes; le bain numéro 9, quatorze cabinets de bains, quatre cabinets de douches.

La piscine des hommes ou *piscine di Marte* est alimentée de telle façon que les bains se prennent à l'eau courante; elle ne diffère en rien de celle des femmes. Ces piscines, de quatre mètres de longueur sur trois mètres de largeur et soixante-quize centimètres de profondeur sont garnies à l'intérieur de banquettes et leur fond est dallé de marbre incrusté d'un dépôt jaunâtre et dur comme la pierre, produit par l'eau minérale; elles sont précédées d'un vestiaire et entourées d'une balustrade de marbre bleu.

Le bain numéro 9 alimenté par uue source particulière est installé dans une grande et belle salle renfermant une petite piscine pour deux personnes, qui a deux mètres de long sur un mètre de large. Sur les quatorze cabinets de bains dont les baignoires, en contre-bas du sol, sont en marbre blanc veiné de bleu, six sont pourvus d'appareils de douches très incomplets d'ailleurs. Enfin des appareils spéciaux de douches ascendantes et vaginales sont installés dans quatre cabinets dallés, comme tous les autres, en marbre bleu et blanc disposé en damier.

Le deuxième établissement thermal, l'établissement del *Mezzodi* (du Midi) se compose de plusieurs pavillons formant autant de divisions qui portent les noms des dieux de l'Olympe. C'est d'abord *il Bagno di Giunone* (le bain de Junon) situé au bas d'un escalier de dix marches; à gauche et en face, s'élève *il Bagno di Giove* (le bain de Jupiter); de ces deux pavillons situés entre la porte d'entrée et le puits de la source, des allées conduisent aux bains de Cérès (*il Bagno di Cerese*), de Neptune (*il Bagno de Nettuno*) de Diane (*il Bagno di Diana*) d'Apollon (*il Bagno di Apollo*), de Minerve (*il Bagno de Minerva*) et de Mercure (*il Bagno di Mercurio*).

Toutes ces divisions présentent à peu près les mêmes dispositions d'installation et d'aménagement; elles ont chacune une antichambre, un vestiaire et une piscine octogonale de marbre renfermée dans une belle salle à dôme. Les piscines, dans lesquelles on descend par un escalier de plusieurs marches, ont trois mètres de diamètre et cinquante-cinq centimètres de profondeur; des bancs règnent autour de leur intérieur où peuvent se baigner à la fois cinq personnes.

L'établissement du Midi possède, en outre, six grands cabinets de bains avec baignoires en marbre très spacieuses, quatre cabinets de douches ascendantes et deux cabinets de douches en jet. Disons toutefois que les douches laissent à désirer sous le rapport de l'installation des appareils et de la pression de l'eau.

Ces deux établissements qui appartiennent, ainsi que le Casino à la compagnie *dell'Opera* sont largement alimentés par les nombreuses sources minérales qui existent à San-Giuliano.

Sources. — Les sources jaillissent à la base d'un monticule couvert d'oliviers et couronné par une petite chapelle dédiée à saint Julien; elles forment deux groupes principaux : l'un comprend cinq sources réunies sous le nom de *Bagni orientali*, c'est-à-dire bains ou sources de l'Est; le second groupe, formé de sept sources, s'appelle *Bagni occidentali* (sources de l'Ouest).

Toutes ces sources présentent les mêmes caractères physiques et chimiques; elles ne diffèrent entr'elles que par leur température ; ainsi, la température des sources de l'Ouest est de 24° C., celle des fontaines de l'Est de 39° C.

Claire, limpide et transparente, l'eau des sources de San-Giuliano n'a pas d'odeur; d'une saveur acidulée à peine sensible et d'une réaction neutre, elle est continuellement traversée aux griffons par des chapelets de grosses bulles gazeuses; elle incruste à la longue les objets d'une matière jaunâtre et mamelonnée.

Voici d'après les analyses faites par Piria, en 1851, la constitution chimique :

1° des *sources de l'Est* (densité de l'eau 1,002.)

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Chlorure de magnésie	0.129
Sulfate de potasse	0.381
— de potasse	»
— d'ammoniaque	0.249
— de chaux	1.185
Carbonate de magnésie	0.033
— de chaux	0.384
Silice	0.005
	2.366
Gaz acide carbonique libre	180 cent. cubes.

2° des *sources tièdes de l'Ouest* (densité de l'eau 1,003).

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Chlorure de magnésium	0.037
Sulfate de soude	0.117
— de potasse	0.009
— d'ammoniaque	0.035
— de chaux	0.222
Carbonate de magnésie	0.033
— de chaux	0.218
Silice	traces
	0.671
Gaz acide carbonique libre	80 cent. cubes.

Sur les cinq sources du groupe des *Bagni orientali*, quatre sont utilisées par l'établissement *della Regina :* ainsi, la *source chaude* ou *pozetta* (température 39°,6 C., celle de l'air ambiant étant de 32°,1) et la *source tiède* (température 30°,3) émergent à deux mètres de distance l'une de l'autre dans deux puits situés dans la salle de la piscine des femmes.

La troisième source qui porte le nom d'*acqua del Bagnetto*, dont la température est de 25°, émerge dans le bain numéro 9; la quatrième source est la plus chaude du groupe (sa température est de 40° C.) ; ses eaux sont reçues dans un réservoir d'où elles se déversent dans la piscine *di Marte*.

La cinquième source dont la température est de 34°,5 et la densité de 1,0192 alimente le *Mezzodi ;* elle émerge dans un puits de deux mètres de profondeur, situé au carrefour des allées conduisant aux diverses divisions de cet établissement; son eau claire, limpide et transparente se recouvre, au contact de l'air, d'une sorte de pellicule savonneuse; de grosses et nombreuses bulles gazeuses la traversent constamment et éclatent avec bruit à la surface de l'eau des piscines.

La *source chaude della Regina* est la seule des sources de San-Giuliano qui ait été jusqu'alors l'objet d'une analyse spéciale; et nous devons ajouter que cette analyse chimique due à Santi remonte à l'année 1789. Santi a trouvé que l'eau de la source chaude *della Regina* ou *Pozetto* (petit puits) renferme les principes élémentaires suivants par 1000 grammes d'eau :

	Grammes.
Sulfate de chaux	1.4019
— de magnésie	0.4701
— de soude	0.2036
Chlorure de sodium	0.3833
— de magnésium	0.2893
Carbonate de chaux	0.4065
— de magnésie	0.1258
Argile	0.0665
Silice	0.0175
	3.3643
Gaz acide carbonique	0lit,136

Nous ne pouvons nous défendre de relever ici les différences qui existent entre les résultats des recherches analytiques de Santi et de Piria; il est vrai que celui-ci a opéré sur l'eau mélangée des cinq sources; mais il n'a constaté aucune trace de chlorure de sodium alors que le premier chimiste indique une quantité notable de ce sel dans l'eau de la source chaude.

Il suffit de relever ces divergences pour montrer combien il est à désirer que la constitution générale et particulière des sources de San-Giuliano soit établie par de nouvelles analyses scientifiques.

Mode d'administration. — Les eaux thermales et sulfatées calciques moyennes de San-Giuliano sont généralement employées en bains et en douches; lorsqu'elles sont administrées à l'intérieur, la dose est de deux à six verres pris le matin, à jeun, et à un quart d'heure d'intervalle entre chaque verre. C'est l'eau de la cinquième source des *Bagni orientali* qui sert en boisson.

Les bains de piscines et de baignoires ont une durée variant d'un quart d'heure à une heure et même davantage ; quant aux douches, leur emploi n'offre rien de spécial et leur action ne diffère pas de celle de l'eau ordinaire portée à la même température.

Effets physiolgiques. — Prise à l'intérieur, cette eau qui se boit sans répugnance est lourde à l'estomac; elle ne tarde pas à déterminer, chez presque tous les buveurs, un sentiment de malaise avec éructations et parfois même des nausées. Purgative et diurétique, son action sur le tube digestif et sur les reins serait

manifeste, même dans le traitement simplement externe.

« Les eaux de San-Giuliano sont diurétiques, dit Rotureau, et leur usage interne amène, presque toujours, la formation et l'élimination par les urines de sables rouges ou de petits graviers que les buveurs n'avaient point encore remarqués jusque-là. »

Ces effets diurétiques et laxatifs de l'eau des sources de San-Giuliano administrée en bains et en douches sont une nouvelle preuve incontestable de l'absorption par l'enveloppe épidermique des principes dissous dans l'eau. Disons enfin que l'administration externe des eaux de cette station produit une action moins excitante que la plupart des sources minérales de même température ; elles possèdent plutôt une action sédative chez les malades prédisposés à une susceptibilité excessive par suite de leur état d'éréthisme nerveux.

Usages thérapeutiques. — Ces eaux sont prescrites avec avantage *intus* et *extra* dans les maladies des voies uro-poiétiques et dans les engorgements utérins. Si elles réussissent très bien dans le traitement de la diathèse urique et du catarrhe des organes urinaires, elles donnent d'excellents et incontestables résultats (bains et douches à percussion, vaginales ou ascendantes) dans les maladies de la matrice avec engorgement du corps ou du col de l'utérus, surtout lorsque ces engorgements s'accompagnent d'un état d'irritabilité insupportable aux malades et à leur entourage.

Certaines dyspepsies et gastro-entéralgies sont de même guéries ou amendées par l'usage interne de ces eaux qui conviennent également dans le traitement des congestions du foie et de la rate consécutives aux fièvres intermittentes particulièrement, ainsi qu'à certaines pyrexies.

Les affections rhumatismales et nerveuses, caractérisées par des paralysies, des névralgies ou des troubles de la sensibilité générale, l'hypochondrie, l'hystérie et les autres névroses sont également dans la sphère d'activité de ces eaux qu'on emploie, dans ces cas, en boisson, mais surtout en bains de piscines prolongés. Cette même médication externe et interne est conseillée chez les sujets nerveux et sanguins comme sédative du système nerveux chez les premiers et comme pouvant prévenir les congestions ou les hémorrhagies actives chez les autres.

Enfin l'eau des sources de San-Giuliano, est *contre-indiquée* dans les manifesfations de lymphatisme et de la scrofule, ainsi que dans l'anémie. Ces états pathologiques sont aggravés par son usage interne ou externe.

La *durée de la cure* de San-Giuliano, dont on n'exporte pas les eaux, est de quinze à vingt jours.

Les hôtes de San-Giuliano boivent, comme eau d'agrément, pendant leur séjour dans cette station thermale, l'eau d'une des nombreuses sources des environs du bourg. La source *di Ascanio*, comme s'appelle cette fontaine, jaillit dans un village situé à trois kilomètres et demi des bains ; elle sourd du terrain calcaire, à la température de 20° dans une plaine marécageuse. Captée par le comte de Richecourt, son eau qui est reçue dans d'élégantes vasques où on la puise, a été introduite en médecine par le Dr Barsanti (de Pise) et analysée successivement par Mesny (1758) par Santi (1789) et enfin par Piria (1847). D'une densité de 1, 0013, elle appartient, par sa composition, à la classe des eaux acidulées gazeuses, dites hygiéniques.

L'*Acqua acidola* d'Ascanio n'est pas seulement usitée loin de la source; chaque année, un certain nombre de malades viennent sur place pour se baigner dans cette eau acidulée qui jouit, dit Rotureau, d'une certaine réputation dans les affections dont l'atonie est le symptôme prédominant. Son usage interne donne de bons résultats dans les affections des organes digestifs, dans la gravelle et dans le catarrhe de la vessie.

GLAINE-MONTAIGUT ou SAINT-JEAN-DE-GLAINE (France, département du Puy-de-Dôme, arrondissement de Clermont-Ferrand). — Deux sources minérales *froides* et *bicarbonatées ferrugineuses* jaillissent aux environs d'un petit hameau (160 habitants) de la commune de Glaine-Montaigut. Ces fontaines connues sous le nom de *Font-Salade* et du *Cornet* émergent à 516 mètres au-dessus du niveau de la mer.

La source du Cornet est la seule qui soit fréquentée par les habitants de la région ; son eau claire, transparente et limpide, n'a pas d'odeur; sa saveur piquante et agréable est manifestement ferrugineuse; elle laisse dégager de nombreuses bulles de gaz acide carbonique qui viennent s'attacher en perles brillantes à la paroi interne des vases ; sa température est de 18° 8 ; sa composition élémentaire n'est pas exactement connue. D'après l'analyse approximative de Nivet, l'eau de la source du Cornet renfermerait 46 centigrammes de principes fixes formés de 26 centigrammes de sels solubles, tels que carbonate, sulfate et chlorhydrate de soude et de 20 centigrammes de sels insolubles (carbonate de chaux mêlé d'un peu de silice ainsi que des carbonates de magnésie et de fer).

L'eau bicarbonatée ferrugineuse et carbonique forte de Glaine-Montaigut est exclusivement utilisée en boisson ; les malades des environs la boivent pure ou coupée de vin aux repas. Elle a dans sa spécialisation toutes les affections justiciables des eaux ferrugineuses en général.

GLAIRINE. Voy. SULFUREUSES (EAUX).

GLECOMA. Voy. LIERRE TERRESTRE.

GLEDITSCHIA. Les *Gleditschia* ou *Féviers* appartiennent aux Légumineuses cæsalpiniées, à la série des Eucæsalpiniées de H. Baillon. Ce genre ne renferme que cinq ou six espèces qui croissent dans l'Amérique du Nord, dans l'Asie et l'Afrique tempérées. Ce sont des arbres dont les rameaux et les axes d'inflorescence sont souvent transformés en épines très fortes, simples ou ramifiées.

Les feuilles sont alternes, composées, bipinnées ou même simplement pennées sur le même arbre. Dans l'aisselle de chacune des feuilles on trouve plusieurs bourgeons superposés, les uns à fleurs, les autres à feuilles. Dans le *G. triachantos* on observe même souvent, dans la même aisselle, une inflorescence, au-dessous d'elle un jeune rameau, plus bas encore un bourgeon à feuille plus jeune.

Les fleurs sont disposées à l'aisselle des feuilles ou sur le bois des branches en grappes simples ou ramifiées. Elles sont *polygames*. Le réceptacle est turbiné, campanulé ou tubuleux.

Le calice polysépale est à trois à cinq sépales étroits subimbriqués.

La corolle est formée de trois à cinq pétales alternes

avec les sépales, sessiles, à peu près égaux entre eux, et à préfloraison imbriquée.

Les étamines, au nombre de six à douze, sont disposées sur deux verticilles, à filets libres, insérés sur le périanthe, à anthères versatiles, biloculaires, introrses et déhiscentes par deux fentes longitudinales.

L'ovaire, inséré au fond du réceptacle, libre, est rudimentaire ou nul dans les fleurs mâles; dans les fleurs femelles ou hermaphrodites il est uniloculaire et renferme deux ou un nombre indéfini d'ovules. Le style est terminé par un stigmate en tête simple ou bifide.

Le fruit est une grande gousse indéhiscente, ou incomplètement et irrégulièrement indéhiscente, rectiligne, aplatie, atténuée à ses deux extrémités. Le péricarpe est formé extérieurement d'une couche épaisse, sèche et coriace. Dans l'intérieur se trouvent un grand nombre de logettes monospermes, tapissées par une membrane mince et sèche. Dans l'intervalle de cette paroi mince et de l'enveloppe dure extérieure, se trouve une couche épaisse d'une pulpe celluleuse qui isole complètement les logettes les unes des autres.

Les graines ovoïdes, à funicule grêle et filiforme, renferment sous leurs téguments coriaces un albumen épais, transparent, corné, au centre duquel est un embryon à cotylédons ovales aplatis et à radicule conique. (H. Baillon, *Hist. des pl.*, t. II, p. 89).

Action et Usages. — La Gléditschine est un alcaloïde que B. F. Lautenbach (*Philadelphia Med. Times*, 23 nov. 1878) a retiré des fruits d'un arbre originaire de la Virginie et de la Caroline, qu'on peut voir maintenant en Europe, notamment dans les parcs des environs de Genève, et auquel on a donné le nom de *gleditschia triacantha*, vulgairement *févier*.

Les extraits aqueux, alcooliques ou éthérés du fruit *mûr* ou des graines de cet arbre n'ont aucune action sur les Batraciens. Au contraire, l'extrait des graines des fruits *non mûrs*, paraît doué de propriétés énergiques. Avec lui, une grenouille tombe, au bout de 5 à 20 minutes, dans une stupeur profonde; les mouvements réflexes sont abolis, alors même que les nerfs moteurs sont encore irritables. D'autre part, l'abolition de cette activité réflexe n'est pas due à la paralysie des nerfs sensitifs impressionnés directement par le poison, car elle se produit encore alors qu'on a préalablement lié tous les vaisseaux du membre sur lequel on expérimente. Le cœur continue à battre plusieurs heures après l'établissement de ces symptômes. Si la dose n'a pas été trop forte, les grenouilles reviennent à elles peu à peu et en vingt-quatre heures, il n'y paraît plus guère.

L'auteur, cherchant le principe actif des graines de *févier*, a découvert un alcaloïde cristallisé formant des sels avec les acides, c'est la *gléditschine*. Cet alcaloïde agit comme l'extrait du *févier*. Chez des grenouilles empoisonnées par lui, le cœur continue à battre longtemps après que tous les signes de la vie ont disparu. Les pneumogastriques conservent leur action modératrice sur cet organe. Par ordre de succession, les phénomènes observés sont la somnolence ou plutôt un état soporeux analogue au sommeil, puis vient l'abolition rapide des réflexes et l'arrêt de la respiration. L'irritabilité galvanique des nerfs est considérablement diminuée. La *gléditschine* semble donc pouvoir être classée parmi les poisons des centres nerveux et du système nerveux périphérique dont elle diminue l'activité fonctionnelle.

D'après Lautenbach, cette substance ajoutée au sang des mammifères ferait disparaître les globules, qui réapparaîtraient toutefois plus tard.

La gléditschine, n'a pas reçu que nous sachions d'applications thérapeutiques.

GLEEN'SPRINGS (États-Unis d'Amérique, Caroline du Sud). — Les eaux de Gleen, situées dans le district de Spartansburg, jouissent d'une grande vogue; fréquentées pendant la saison par un nombre considérable de malades, elles auraient dans leur spécialisation les maladies de l'appareil digestif.

Les sources de Gleen jaillissent dans une région très salubre et des plus pittoresques ; elles renferment, d'après l'analyse du professeur Shepard (de Charleston), les principes suivants : *sulfates de magnésie* et *de chaux*, carbonate de chaux et chlorure de calcium.

Non loin des sources de Gleen, il existe à quelques milles du village de Spartansburg, une autre source minérale similaire dont les eaux sont utilisées par les habitants des localités voisines.

GLEICHENBERG (Empire d'Autriche, prov. de Styrie). — Cette station thermale, du cercle de Gratz, située à 18 kilomètres de Feldbach (une heure et demie de voiture), se trouve à 210 mètres au-dessus du niveau de la mer dans le magnifique bassin de Klausnersthal.

Gleichenberg est dans une région d'une admirable beauté; son climat d'une douceur à peu près égale ne présente pas de brusques variations de température; ses sources minérales froides ou protothermales sont abondantes. Aussi n'est-il pas étonnant que cette station reçoive pendant la saison thermale trois mille baigneurs environ. Sans parler des promenades délicieuses qui entourent Gleichenberg, ses hôtes accidentels peuvent visiter entre autres monuments historiques, le *Château* bâti au sommet d'un rocher inaccessible de trois côtés et dominé par une haute montagne d'où l'on découvre un panorama superbe.

Établissement thermal. — Si les eaux de Gleichenberg sont connues depuis des siècles, leur exploitation régulière ne date que de notre époque; c'est en l'année 1834 que fut construit, sur l'emplacement des sources, un premier établissement thermal avec quatorze cabinets de bains. Aujourd'hui, la station possède en plus un *nouvel* établissement dont l'installation des plus complètes répond aux données de la science moderne; il renferme trois buvettes, vingt-deux cabinets de bains, des salles de douches de toute forme et de tout calibre, etc.

L'ancien et le nouvel établissements sont également organisés pour la cure du petit-lait; les malades peuvent y suivre exclusivement la médication séro-lactée tout aussi bien que dans le Tyrol ou la Suisse.

Sources. — Les sources de Gleichenberg qui émergent d'un terrain volcanique ancien, sont *bicarbonatées* et *chlorurées sodiques moyennes* ou *ferrugineuses* et *carboniques fortes;* elles sont au nombre de six, savoir : la *Constantinsquelle* (source de Constantin), la *Klausnersthalsquelle* (source ferrugineuse de l'Ermite), la *Johannisbrunnen* (source de Jean), la *Römerquelle* (source des Romains), la *Werlesquelle* (source de Werlé) et la *Karlsquelle* (source de Charles).

Les eaux des trois dernières sources servent à l'alimentation des bains et des douches, tandis que celles

des fontaines de Constantin, de l'Ermite et de Jean sont réservées pour la boisson.

1° *Constantinsquelle.* — Cette puissante source ne débite pas moins de 1018 hectolitres par vingt-quatre heures; elle jaillit du terrain trocchytique à la température de 16°,2 C.; son eau claire, limpide, transparente est incolore et pétillante; elle a une saveur acidule et piquante de prime abord et alcaline finalement; elle est traversée par de grosses et nombreuses bulles gazeuses qui s'attachent en chapelets de perles nacrées sur les parois des vases; sa densité est de 1,00595.

La *Constantinsquelle*, qui a contribué à créer la réputation et la prospérité de cette station de la Styrie, a été analysée par Gottlieb (1866). D'après ce chimiste, elle renferme les principes élémentaires suivants :

Eau = 1000 grammes.

Carbonate de soude	2.4114
— de potasse	0.0538
— de lithine	0.0047
— de baryte	0.0001
— de chaux	0.5401
— de magnésie	0.4552
— d'oxyde de fer	»
— de manganèse	0.0006
Sulfate de potasse	»
— de soude	0.0763
Chlorure de sodium	1.7770
Phosphate de soude	0.0016
— d'alumine	0.0007
Acide silicique	0.0609
	5.1824

Gaz acide carbonique .... 1172 cent. cubes.

2° *Klausnersthalquelle.* — L'eau de la source de l'Ermite diffère de la précédente par sa saveur qui est fortement styptique et ferrugineuse; de plus sa température d'émergence est de 11°,2 C.; son poids spécifique de 1,00130.

Holger qui a fait l'analyse de cette source ferrugineuse froide, lui assigne la composition suivante :

Eau = 1000 grammes.

Carbonate de chaux	»
— de chaux	0.070
— de magnésie	»
— de fer	0.099
— de lithine	0.040
Sulfate de soude	»
— de chaux	0.022
Chlorure de sodium	»
— de magnésium	0.013
Silice	»
Silicate d'alumine	0.013
	0.257

Gaz acide carbonique libre ... 1lit.380

3° *Johannisbrunnen.* — Cette fontaine dont l'eau présente à peu près les mêmes caractères physiques que celle de la *Klausnersthalquelle* est située à 6 kilomètres de Gleichenberg ; elle jaillit dans une vallée des plus pittoresques à la température de 12° C.

Voici d'après Holger la constitution chimique de la source Jean dont l'eau a 1,00124 pour poids spécifique.

Eau = 1000 grammes.

Carbonate de soude	1.956
— de chaux	0.715
— de magnésie	0.562
— de fer	0.026
— de lithine	»
Sulfate de soude	»
— de chaux	»
Chlorure de sodium	0.652
— de magnésium	0.053
Silice	»
Silicate d'alumine	»
	3.964

Gaz acide carbonique libre 1lit.220

4° *Römerquelle.* — Ainsi que les deux fontaines précédentes, la source des Romains est ferrugineuse ; son eau d'une saveur nettement martiale a été analysée par Kauschaner qui lui a trouvé la composition suivante :

Eau = 1000 grammes.

Carbonate de soude	1.903
— de chaux	0.281
— de magnésie	0.371
— de fer	0.020
— de lithine	»
Sulfate de soude	0.067
— de chaux	1.555
Chlorure de sodium	»
— de magnésium	0.049
Silice	»
Silicate d'alumine	»
	4.244

Gaz acide carbonique libre .... indéterminé.

5° et 6° *Werlesquelle* et *Karlsquelle.* — Ces deux dernières fontaines dont il n a encore été fait aucune analyse exacte jaillissent à une très faible distance de la source Constantin; aussi leurs eaux sont-elles considérées comme à peu près identiques à l'eau de leur proche voisine; nous devons ajouter cependant que la source Charles est plus froide (température 10° C.) et moins riche en acide carbonique que les deux autres.

Mode d'administration. — L'eau des sources de la buvette (*Constantinsquelle, Johanisquelle* et *Klausnersquelle*) se boit pure ou bien coupée de petit-lait; quelquefois on l'additionne d'une certaine quantité de sel de Karlsbad. La dose à l'intérieur est de quatre à six verres que l'on prend le matin à jeun et de quart d'heure en quart d'heure. Certains malades boivent à leurs repas l'eau de la source Jean; mais c'est la source de l'Ermite qui est la plus suivie par les buveurs. Quant au mode d'application du traitement externe, il consiste en bains et en douches; la durée des bains est en général de trois quarts d'heure à une heure; celle des douches varie de quinze à vingt minutes.

Action physiologique et thérapeutique. — Les eaux de Gleichenberg, du moins celles de la source de Constantin, se rapprochent par leur composition chimique des célèbres eaux d'Ems dont elles sont loin d'avoir la renommée et les indications thérapeutiques. Et en effet, si l'on compare les analyses de la Constantinsquelle et de la principale source d'Ems, on constate que celle-ci tient en dissolution 1gr,95 de bicarbonate de soude et 0gr,93 de chlorure de sodium, et la première 2 grammes

de bicarbonate sodique et 1gr,777 de chlorure de sodium. Il est vrai que l'eau de Constantin possède une température beaucoup plus basse et deux fois plus d'acide carbonique que l'eau d'Ems; les eaux de ces deux stations diffèrent donc entre elles surtout par leur température native et la quantité du gaz acide carbonique.

Malgré cette grande analogie dans les principes constitutifs, les eaux de Gleichenberg ont une sphère d'activité beaucoup plus restreinte que celle de la station allemande (Voy. Ems). Agissant à la fois comme bicarbonatées et comme chlorurées sodiques, elles sont fondantes en même temps que toniques et reconstituantes. Ainsi l'eau franchement alcaline et non ferrugineuse de la Constantinsquelle est employée à l'intérieur avec succès chez tous les scrofuleux, lymphatiques ou anémiques, dont elle active la circulation et les fonctions de l'appareil digestif tout en tonifiant et en réconfortant l'organisme général; dans ces cas, l'effet tonique et reconstituant du chlorure de sodium tempère l'action fluidifiante du bicarbonate de soude. Cette eau est principalement indiquée dans les dyspepsies acides, dans les maladies du foie avec troubles de la sécrétion glandulaire, dans les catarrhes chroniques des voies aériennes et uro-poiétiques, dans la diathèse urique et enfin dans le diabète sucré.

L'eau de la Constantinsquelle, dit Rotureau, ne prétend à aucune influence favorable sur l'élément tubercule, elle se contente de combattre utilement les bronchites chroniques, si souvent la conséquence de la phthisie pulmonaire dans les diverses périodes de son évolution.

Quant aux eaux ferrugineuses bicarbonatées et carboniques fortes de Gleichenberg (*Klausnersthalquelle*, *Johannisbrunnen* et *Römerquelle*) elles sont utilisées avec avantage *intus* et *extra* dans le traitement des différentes formes de la chlorose et de l'anémie; l'eau de la Klausnerstahlquelle qui ne renferme pas de bicarbonate de soude et ne contient que très peu de sels alcalins réussit surtout très bien contre ces états pathologiques.

La *durée de la cure* est de vingt à trente jours.

L'eau de la source Constantinsquelle qui, grâce à sa température native peu élevée, supporte beaucoup moins le transport que les eaux d'Ems, s'exporte cependant sur une grande échelle dans toutes les villes de l'empire austro-hongrois.

GLEISSEN (Empire d'Allemagne, royaume de Prusse). — Ce village de la province de Brandebourg (Prusse centrale) situé à 18 kilomètres de Landsberg et dans les environs de Zielinzing, possède sur son territoire quatre sources minérales qui sont connues et exploitées depuis la fin du siècle dernier.

Ces sources *froides* et *bicarbonatées ferrugineuses* alimentent un établissement thermal renfermant des buvettes, des cabinets de bains et de douches d'eau et de vapeur, un cabinet pour l'application du limon des fontaines.

Sources. — Les quatre sources de Gleissen — la *Hauptquelle* (source principale), la *Rohrquelle* (source du Tuyau), la *Wiesenquelle* (source de la Prairie) et la *Alaunquelle* (source d'Alun) — jaillissent dans une jolie vallée abritée par une ceinture de collines boisées; leurs eaux dont la température native varie de 8°,2 à 10°,3 C., présentent, à de légères différences près, les mêmes caractères physiques et chimiques; claires, limpides et transparentes après l'abandon sur les parois de leur bassin de captage d'une épaisse couche de sédiment ocreux d'un jaune rougeâtre, elles sont incolores, sans odeur et d'un goût tout à la fois salé et ferrugineux; elles sont traversées par des bulles de gaz qui forment sur les parois des verres des chapelets de petites perles; leur poids spécifique est de 1,004 à 1,005.

La source principale de Gleissen a été analysée en 1824 par le professeur John; ce chimiste de Berlin a trouvé dans l'eau de la Hauptquelle les principes élémentaires suivants :

Eau = 1000 grammes.

Bicarbonate de chaux	0.0185
— de magnésie	0.0070
— de fer	0.0003
Chlorure de sodium } — de potassium } Sulfate de magnésie }	0.0125
— de chaux	0.0135
Silice	0.0125
Matière extractive gommeuse et bitumineuse	0.0035
	0.0678

	Pouces cubes.
Gaz acide carbonique libre	0.766
— azote } — oxygène }	traces
	0.766

Mode d'emploi. — L'eau des sources de Gleissen est employée *intus* et *extra;* à l'intérieur, la dose est de trois à six verres que l'on boit le matin à jeun et de quart d'heure en quart d'heure.

L'usage externe comprend les bains d'eau et de vapeur, les douches d'eau et de vapeur, et les applications de boues. La durée des bains est de trois quarts d'heure à une heure, celle des bains d'étuves d'une demi-heure. Les douches d'eau durent de quinze à vingt minutes et les douches de vapeur de cinq à dix minutes. Quant aux applications topiques des boues, leur durée varie de vingt minutes à une demi-heure au plus.

Usages thérapeutiques. — Les eaux de Gleissen ont une action sédative et calmante qui est utilisée avec avantage dans les névroses telles que l'hypochondrie et l'hystérie pour combattre tout leur grand cortège d'accidents; on retire d'excellents résultats de l'emploi des douches d'eau dans les troubles du mouvement et de la sensibilité causés par une névrose ancienne.

Les douleurs rhumatismales articulaires et musculaires anciennes, les engorgements même tophacés consécutifs à la goutte, les manifestations ganglionnaires surtout du lymphatisme et de la scrofule, l'atrophie musculaire localisée, et les affections utérines sont également justiciables de ces eaux sédatives; dans tous ces états pathologiques, on a recours au traitement hydrominéral interne et externe ainsi qu'aux applications générales et locales de boue.

La *durée de la cure* est de trente à quarante-cinq jours.

Cette station possède une installation complète pour la cure de petit-lait; les malades qui viennent suivre à Gleissen la médication séro-lactée prennent ordinairement de quatre à dix verres de petit-lait par jour. On les boit le matin au sortir du lit et souvent une heure ou deux avant le dîner.

L'eau des sources de Gleissen n'est pour ainsi dire pas *exportée*.

GLEISWEILER (Empire d'Allemagne, royaume de Bavière). — Les Bains de Gleisweiler (*Bad Gleisweiler*) où les malades peuvent suivre le traitement hydrominéral ou hydrothérapique et faire des cures de petit-lait et de raisin, sont renommés dans toute l'Allemagne; situés dans le Palatinat du Rhin, ils se trouvent à sept kilomètres nord-ouest de Lourdan où passe le chemin de fer de Mayence.

Le village de Gleisweiler (600 habitants) est dans une gorge de montagnes ouverte seulement au midi et à l'est, dont l'altitude est de 330 mètres au-dessus du niveau de la mer; abritée contre les bises du nord et les vents humides de l'ouest, cette station possède un climat d'une grande douceur; aussi les baigneurs se trouvent au milieu d'une nature luxuriante et les régions d'alentour leur offrent de délicieuses promenades. Citons entre autres excursions charmantes des environs de Bad Gleisweiler : les ascensions du Teufelsberg qui domine le village, de l'Orensberg et du Ringeslsberg; du sommet de ces chaînes de montagnes dont l'ascension ne demande pas plus d'une heure, on jouit d'une vue étendue et splendide. On visite encore la chapelle Sainte-Anne, les ruines de l'abbaye d'Eusserthal, les châteaux de Scharfeneck, de Meister, de Modenbacher Scholls, etc., etc. Les coteaux qui se trouvent dans le voisinage de Gleisweiler sont couverts de vignes superbes ; elles donnent d'excellents raisins qu'on sert aux malades qui suivent la cure uvale.

La source minérale de Gleisweiler est *athermale, et chlorurée sodique faible;* ses eaux claires, limpides et transparentes jaillissent à la température de 11°,8; sans couleur, ni odeur, leur saveur piquante est d'une amertume salée; elles sont traversées par un assez grand nombre de bulles gazeuses qui viennent éclater avec bruit à la surface du bassin. Il n'a été fait jusqu'ici aucune analyse exacte de l'eau de la source de Gleisweiler dont nous ignorons également la densité.

Nous devons dire que l'eau de cette source n'est utilisée jusqu'ici que par un très petit nombre de malades; la majeure partie des hôtes de cette station y viennent pour le traitement hydrothérapique ou pour les cures de petit-lait ou de raisin.

L'Établissement hydrothérapique de Gleisweiler est très grand; son aménagement laisse peu à désirer sous tous les rapports; il possède tous les appareils perfectionnés de l'hydrothérapie moderne. C'est dans un chalet suisse adossé à cet établissement que se fait la cure de petit-lait de vache ou de brebis.

GLOBULAIRES. — Le genre *Globularia*, qui constitue à lui seul la petite famille des *Globulariées*, renferme un certain nombre d'espèces parmi lesquelles l'une des plus employées dans la médecine populaire est le *Globularia Alypum* L.

Cette plante qui croît dans les départements méridionaux de la France, en Espagne, en Italie, est généralement connue, à cause de ses propriétés purgatives, sous les noms de séné de Provence, globulaire turbith, herbe terrible. C'est un sous-arbrisseau qui se plaît dans les terrains rocailleux et dont les racines sont épaisses, dures et noirâtres.

La tige est rameuse, d'un brun rougeâtre et haute de 70 cent. à un mètre.

Les feuilles sont alternes, simples, entières, ou munies d'une ou de deux dents au sommet, agrégées à la base des rameaux et pétiolées, les supérieures plus petites, écartées, spatulées, marcescentes. Elles sont d'un vert glauque.

Les fleurs sont très petites, bleuâtres, irrégulières, agrégées en tête sur un réceptacle convexe, pailleté, entouré d'un involucre formé de bractées plurisériées. Elles sont solitaires et sessiles. Leur inflorescence rappelle celle des Composées.

Le calice est herbacé, gamosépale, hémisphérique, persistant, à cinq lobes ovales imbriqués.

La corolle est gamopétale, irrégulière, insérée sur le réceptacle, à tube cylindrique, à limbe bilabié, à lèvre supérieure presque nulle, à lèvre inférieure plus longue, tridentée. La préfloraison est imbriquée.

Les étamines, insérées au sommet du tube de la corolle, sont au nombre de quatre, à filets filiformes, exsertes, à anthères réniformes, d'abord biloculaires puis devenant uniloculaires par la jonction des loges après l'épanouissement. Elles s'ouvrent à la partie supérieure par une fente. L'ovaire est libre, uniloculaire, à un seul ovule anatrope et pendant. Le style est simple, terminal et le stigmate indivis.

Le fruit est un akaine, ovoïde, jaune luisant, enveloppé par le calice. Dans l'axe d'un endosperme charnu se trouve un embryon droit, à radicule supère et à cotylédons ovoïdes et obtus.

Un chimiste allemand, Walz, avait décelé dans cette plante un glucoside, la *globularine*, un acide tannique, spécial, l'*acide globularitannique*, une huile essentielle, des corps gras, de la chlorophylle et des matières salines. Ce travail a été repris en 1883 par Heckel et Schlagdenhauffen qui ont trouvé dans les feuilles les substances suivantes :

Globularine, une faible quantité d'un principe volatil encore incomplètement étudié, de l'acide cinnamique, des cinnamates de potassium et de sodium, du tannin, de la mannite, de la glucose, de la chorophylle, de la résine, des matières colorantes et des sels fixes. Les deux principes cristallisables, l'acide cinnamique et la mannite avaient été méconnus par Walz. L'acide globularitannique de cet auteur n'est qu'un mélange de matière jaune et de tannin ordinaire.

Le principe volatil existe en si petite quantité que les auteurs en agissant sur le produit de la distillation de 15 kilos de feuilles n'ont pu obtenir avec le bisulfite de sodium la réaction qui aurait indiqué nettement la présence d'un aldéhyde qui expliquerait l'accumulation de l'acide cinnamique dans le globularia.

La *globularine* $C^{16}H^{20}O^{8}$ est solide, incristallisable, d'une saveur amère, soluble dans l'eau, l'alcool et le chloroforme. Elle est précipitée de ses solutions aqueuses par l'iode, le brome, le tannin, et c'est à l'aide de ce réactif que Walz l'obtint pour la première fois. Sous l'influence des acides minéraux elle se dédouble en glucose et un principe résineux la *globularétine*, $C^{9}H^{6}O$. Les deux composés que Walz avait indiqués comme résultant du dédoublement de la globularine ne sont que des produits d'altération provenant de ce que l'auteur avait laissé réagir l'acide sulfurique trop longtemps sur la matière première.

La globularine, en présence des matières oxydantes, le permanganate de potasse et la potasse, donne naissance à de l'hydrure de benzoïle. Les feuilles de la plante, distillées avec de l'acide sulfurique et du bichromate de

potasse, produiraient également une certaine quantité de ce composé.

La globularétine traitée par la potasse en solution à l'ébullition et additionnée ensuite d'un acide lorsque la solution est refroidie donne un précipité cristallin d'acide cinnamique. De plus, si à la solution alcaline bouillante on ajoute un fragment de permanganate de potasse, on obtient de l'essence d'amandes amères.

Les tiges de la globulaire renferment les mêmes principes que les feuilles, mais en moins grande proportion. Le *Globularia vulgaris* a donné à l'analyse les mêmes résultats (*Ann. de chim. et de phys.*).

On emploie surtout les feuilles de la plante comme purgatives à la dose de 20 à 30 grammes en décoction. Elles purgent doucement sans déterminer ni irritation ni nausées et cette propriété leur a valu le nom de séné de Provence. L'ébullition doit être prolongée dix minutes au moins pour que l'eau puisse dissoudre les principes actifs de la plante. L'extrait aqueux se donne à la dose de 20 à 50 centigrammes (Cazin, *Plantes méd.*).

La globulaire vulgaire que l'on rencontre dans toute la France peut remplacer cette espèce en augmentant la dose d'un tiers. Elle s'en distingue par ses loges plus petites, son calice velu, sa corolle à cinq divisions, dont les trois inférieures sont plus longues et ses feuilles en rosette longuement pétiolées.

Action physiologique. — Les globulaires renferment un glycoside, la *globularine*, une résine, la *globularétine*, de l'*acide cinnamique*, un acide tannique spécial, l'*acide globularitannique*, des corps gras, de la chlorophylle et des matières salines (Walz, *Jahr. f. Pharm.*, VII, 1875. — Hœckel, Schlagdenhauffen et Moursou, *Compte rendu de l'Acad. des sc.*, juillet 1882 et *Bull. de thér.*, t. CIII, p. 187, 1882).

Voyons l'action de ces différentes substances sur l'organisme animal avant de faire l'étude thérapeutique de la globulaire.

1° Globularine.— Ce principe est très amer. Introduit sous la peau d'une grenouille verte à la dose de 10 à 20 centigrammes, elle agit fortement sur le cœur. Au premier instant, le cœur bat plus rapidement; une heure après on observe du ralentissement par comparaison avec le cœur d'une autre grenouille mis à nu comme chez l'animal en expérience. De 68 à la minute les battements tombent à 66 et même 52. L'action porte surtout sur le ventricule qui se concentre sur lui-même et semble battre à vide. Les oreillettes sont agitées de mouvements précipités. En même temps, la respiration est fréquente et les membres supérieurs sont agités par des soubresauts.

Si l'intoxication n'est pas poussée plus loin, faute d'une dose suffisante, tout rentre dans l'ordre naturel : au bout de trois heures il n'y paraît presque plus.

Accentue-t-on l'empoisonnement par l'injection sous-cutanée de nouvelles doses de globularine, le cœur loin de se remettre, prend une disposition globuleuse, raccourcie; il semble qu'il ait de la peine à se vider; le mouvement auriculaire est précipité, le mouvement ventriculaire ralenti et affaibli. La respiration se ralentit et la sensibilité s'engourdit : la grenouille ne bouge que sous l'influence de fortes excitations.

Au bout de deux heures ou deux heures et demie, la grenouille meurt dans la résolution complète.

A la nécropsie, le cœur présente son ventricule revenu sur lui-même, exangue. Les sacs pulmonaires sont remplis d'air et congestionnés. Le foie est hypérémié, avec parfois des noyaux apoplectiques qu'on retrouve également sous la peau et dans les muscles. Ces noyaux sont formés par des cristaux d'hématoïdine avec suffusion d'hémoglobine mais sans globules. Les sacs lymphatiques sont le siège d'une suffusion abondante.

Administrée à l'homme, à la dose de $0^{gr},15$ pour en arriver progressivement à $0^{gr},45$ en quatre jours, la globularine fait baisser la quantité des urines ainsi que ses proportions d'acide urique et d'urates. L'oxydation des tissus semble donc être amoindrie, ce qui est en correspondance avec la diminution de la fréquence de la respiration et la destruction des globules (suffusion de la matière colorante du sang), constatées chez la grenouille.

Le pouls tombe de quelques pulsations (7 à 8). Dès le troisième ou le quatrième jour, le sujet éprouve de la cardialgie, avec soubresauts du cœur et un besoin profond de respirer; il y a de la lassitude générale, des sensations de froid, des vertiges, de l'hypersécrétion intestinale. Le pouls tombe de 70 à 52; la température est à 36°,2.

Il n'est pas douteux qu'en augmentant les doses de globularine on produirait des accidents graves. C'est peut-être ce qui a fait donner le nom de *frutex terribilis* à la globulaire turbith par les anciens.

En résumé, d'après Hœckel, Schlagdenhauffen et Moursou, la globularine agirait sur le cœur et la tension artérielle à la façon de la caféine (0,40 à 0,50 par jour). Elle abaisse la rapidité du pouls, diminue la quantité des urines et la proportion de leurs matières extractives, favorise l'appétit et les garde-robes et donne au corps et à l'esprit un sentiment de légèreté qui facilite le travail et concourt au bien-être. Ces propriétés font entrevoir les applications de la globularine sur lesquelles nous allons bientôt revenir.

2° Globularétine ou Globulirésine. — La résine de globulaire ou globulirésine est le principe essentiellement purgatif de la plante d'après Hœckel. Son action purgative est toutefois moindre que celle de la décoction des feuilles de globulaire qui l'ont fournie, ce qui semble pouvoir être attribué à ce que dans la décoction de globulaire il y a présence de mannite, principe qui agit synergiquement avec le principe purgatif de la globulaire.

L'action intestinale de la globulirésine est tardive, comme l'est celle de l'aloïne (aloès) et de l'acide chrysophanique (rhubarbe). Elle est accompagnée de légères coliques, de flatulences et de ténesme anal (congestion du rectum), ce qui la rapproche encore de l'aloès et de la rhubarbe. Mais cette action se continue pendant un certain temps, un jour ou deux, ce qui semble indiquer que la résine de globulaire n'agit pas seulement par son action locale, mais aussi et plus tard par son élimination par la bile après absorption.

L'action purgative est d'ailleurs variable avec le mode d'administration. Prise avec des alcalins qui assurent la dissolution, la résine de globulaire purge plus rapidement (Hœckel). Quoi qu'il en soit, les selles auxquelles elle donne lieu sont, comme avec l'aloès, pâteuses et bilieuses. Enfin, la globulirésine a une autre action sur l'économie : elle agit puissamment sur les reins.

Sous l'influence de la globulirésine on urine avec douleurs sourdes dans la région lombaire; la diurèse est plus abondante et les matériaux solides excrétés peuvent augmenter du tiers. Elles sont souvent jumen-

teuses et laissent déposer des phosphates et des cristaux d'acide urique sur les parois du verre qui les renferment. Dans tous les cas, les urines précipitent par la potasse et l'ammoniaque.

Cette augmentation de la diurèse est vraisemblablement due à la congestion des reins, ce que viennent confirmer les douleurs lombaires et des symptômes fébriles qu'on a pu observer après l'administration de cette substance (HŒCKEL, *Dict. encyclop. des sc. méd.* art. GLOBULARINE, p. 270, 1882).

Nous verrons bientôt à quoi on peut utiliser les propriétés de la globulirésine que nous venons de rappeler.

Emploi thérapeutique de la globulaire et de ses principes, globularine et globularétine. — Il est peu probable que les anciens connussent les propriétés de la globulaire. Au moyen âge, on lui attribua des vertus dangereuses, d'où le nom de *frutex terribilis* qu'on lui a donné. Cette réputation ne peut être due qu'à une confusion avec l'*Alypum* de Dioscoride peut-être, ou mieux avec un usage mal pondéré des feuilles de cette plante (DE CANDOLLE, *Flore française*, 1804-1815).

Clusius au XVI[e] siècle et Garidel au XVIII[e] essayèrent de réagir contre cette opinion. Ramel, qui avait souvent vu employer cette plante dans la médecine populaire en Provence, l'utilisa dans sa pratique et s'en fit le défenseur. Ramel montra que les feuilles de globulaire traitées par infusion aqueuse à la dose de 30 grammes sont purgatives, et qu'à doses répetées de 15 grammes, elles sont fébrifuges (*Journ. de méd., de chir. et de pharm.*, p. 374, 1784). Dès lors la globulaire devint très populaire en Provence, mais en Provence seulement, et malgré les nouvelles recherches de Loiseleur-Deslonchamps et G. Planchon ce médicament n'est pas entré dans la pratique générale ; il est resté localisé en Provence (LOISELEUR-DESLONCHAMPS, *Rech. sur les propriétés purgatives de plusieurs plantes indigènes*, in *Bibl. méd.*, t. XLVIII, 1815. — G. PLANCHON, *Des globulaires au point de vue médical*, Thèse de Montpellier, 1859).

D'après Hœckel, Schlagdenhauffen et Moursou, l'action purgative des globulaires est incontestable. Elle est due à la globularétine et à la mannite que renferment les globulaires. Aussi comme ces principes sont surtout abondants dans les feuilles à la fin de l'été, recommande-t-on de les cueillir avant l'automne.

La préparation recommandée par les auteurs cités ci-dessus est la décoction. On fait bouillir 30 grammes de feuilles en moyenne pendant une demi-heure dans 250 grammes d'eau, comme font les paysans de Provence, et laisse macérer ensuite toute la nuit, de façon à prendre le médicament le matin. La dose de 15 grammes suffit aux personnes débilitées, aux femmes susceptibles, etc. — Dans ces proportions, la globulaire est inoffensive. Elle donne des selles peu abondantes et pâteuses et cela pendant trois ou quatre jours. Il n'y a donc pas constipation après son emploi. Mais ce qui peut arriver, c'est une superpurgation au bout de trois ou quatre jours, si l'on emploie la méthode de Ramel pour couper la fièvre (décoction chaque matin pendant trois ou quatre jours de 15 grammes de feuilles de globulaire). Ce n'est là d'ailleurs qu'un inconvénient et non pas un danger.

Doit-on compter la globulaire comme une succédanée du séné exotique ainsi que l'ont voulu certains auteurs? Pour répondre à cette question, qu'il nous suffise de dire que la composition de ces deux plantes est entièrement différente, l'une (séné) purge rapidement avec contractions intestinales violentes, donne des selles féculentes, fluides et jaunes intestinales, tandis que l'autre (globulaire) produit des selles lentes à venir, pâteuses et bilieuses. La globulaire ne saurait donc être une succédanée du séné qu'en tant qu'elle coûte peu chère et qu'elle est douée d'un goût presque agréable. En tous cas c'est un laxatif à ne pas dédaigner à la campagne et dans la médecine des pauvres.

En étudiant l'action physiologique de la globulirésine nous avons noté ses propriétés irritantes sur les reins. La globulirésine étant un des principes actifs de la globulaire, il n'est pas étonnant que dans certains cas, la décoction et la macération, la teinture de globulaire, aient pu provoquer de l'anurie momentanée, l'apparition de tubes fibrineux dans l'urine et le développement d'un accès fébrile chez des personnes dont le filtre rénal est congestionné. C'est ainsi qu'on a vu ces phénomènes survenir chez un typhique à qui on donna de la décoction de globulaire ; c'est ainsi qu'on a pu voir éclore des symptômes d'urémie après l'action purgative de la globulaire dans le cas d'hydropisie rénale (HŒCKEL, *loc. cit.*, p. 259).

Son action sur les reins et sur la nutrition semblerait pourtant indiquer la globulaire dans le cas de rhumatisme fébrile, de pyrexies, d'accès de goutte. La globularine a été regardée en effet comme un modérateur des oxydations organiques (Hœckel) et la globularirésine comme un éliminateur des matériaux oxydés. D'où l'indication spéciale de cette dernière substance à l'approche d'un *accès de goutte*, dans la *fièvre gastrique simple*, la *fourbure* et les *lymphangites* dues à l'accumulation dans le milieu intérieur des déchets organiques et surtout des produits du surmenage des muscles (Voyez à ce sujet : MOURSOU, *Rech. anthrop. sur les apprentis canonniers*, in *Arch. de méd. navale*, p. 112, 1881). Après les accès de *fièvre intermittente*, ce balayage de l'économie hâterait peut-être bien le retour à la santé, ce que semble indiquer le changement remarquable dans le teint des cachectiques paludéens à qui on donne de la décoction de globulaire. Mais pour que ce principe pût être employé sans crainte d'accident, il faudrait parvenir à paralyser ses propriétés irritatives sur le rein par un artifice d'association. Hœckel propose à ce sujet l'alcool opiacé ainsi qu'on le fait pour la teinture de colchique avec laquelle la résine de globulaire n'est pas sans analogie.

La globulaire n'est pas sans action sur le cœur. Nous avons vu que la globularine, un de ses principes actifs, a des effets manifestes sur cet organe. Administrée à un cardiaque, la globulaire pourrait peut-être provoquer l'éclosion d'accidents, et la réputation dangereuse de cette plante tient peut-être bien en partie à cette action, qui peut devenir dangereuse, répétons-le, si le médicament est administré à doses trop fortes.

Ramel a doté la globulaire de vertus antifébriles, et de fait, nous avons vu que la globularine fait baisser le pouls et arrête la dénutrition. D'autre part, chacun sait que la méthode des purgatifs répétés est une des meilleures pour faire tomber la température. Or, c'est ainsi que Ramel traitait ses malades. C'est ainsi qu'on traite journellement les embarras gastriques fébriles, et il faut le reconnaître, non sans succès. Si on ajoute, avec Hœckel, que ce médicament renferme un principe antizymotique analogue à l'acide salicylique, à l'acide

thymique, etc., on ne sera plus surpris que Ramel ait réussi à l'aide de la globulaire contre les fièvres d'accès en Provence, bien que ce médecin avoue lui-même qu'en Afrique il n'obtint pas les mêmes succès.

En résumé, les globulaires sont douées de propriétés purgatives par suite de la globularirésine, de la mannite et de l'acide cinnanique qu'elles contiennent; elles sont diurétiques et excitatrices du filtre rénal par la globurarirésine qu'elles renferment; elles arrêtent le mouvement de dénutrition, ralentissent le pouls et font baisser la pression du sang par la globularine comme les expériences directes avec celle-ci l'ont fait voir; elles sont enfin fébrifuges (Hœckel, *Gaz. hebd.*, 1882).

Mode d'administration et doses. — Les meilleures préparations de feuilles de globulaire sont la décoction avec macération ainsi que la teinture alcoolique. A la dose de 12 grammes, celle-ci donne une purgation des plus actives. Elle est facilement prise dans du sirop.

La dose de globularine à employer, soit comme laxative, soit dans les pyrexies et la goutte est de 0,25 à 0,45 par jour.

La globularirésine se donnerait à la dose de 0,20 à 0,40 par jour. Il ne faudrait pas trop élever la dose eu égard à ses propriétés irritantes sur les reins.

Globules. — En décrivant à l'article Capsules la préparation des perles d'éther nous avons vu que ces dernières prennent le nom de *globules* en raison même de la forme arrondie, qui leur était donnée. Il est une autre sorte de globules non officinaux mais employés dans la médecine homœopathique sous le nom de *globules médicamenteux*. Pour les préparer on place une certaine quantité de *nonpareilles* (petits granules de sucre) dans une capsule de verre, et on les arrose avec une des dilutions alcooliques des médicaments. On remue de temps à autre à l'aide d'une carte recourbée en cuiller, et quand la solution a été complètement absorbée par les nonpareilles, ce qui demande une heure et demie environ, on enferme les granules dans un flacon bien sec que l'on bouche hermétiquement.

Si on imbibe les granules d'une 18e solution de belladone, ces globules prennent le nom de belladone 18e dilution de granules.

D'après Hahnemann, la conservation de ces globules serait indéfinie. On admet cependant qu'au bout de deux ou trois années ils doivent être rejetés, car on ne peut compter alors d'une façon absolue sur leur action médicamenteuse (Dorvault, *Officine*).

Glorianes (France, département des Pyrénées-Orientales, arrondissement de Prades). — La source *froide* et *bicarbonatée ferrugineuse* de Glorianes, petit village (195 habitants) bâti sur les flancs d'une colline et au pied du Pla de las Eguas, émerge par de nombreux filets. Les eaux de cette puissante source que les gens du pays appellent la *Fon roubillouse* (fontaine rouillée) sont claires, limpides et transparentes après qu'elles ont laissé déposer sur les parois internes de leur bassin, une couche de rouille assez épaisse; sans couleur, ni odeur, elles ont une saveur martiale très faiblement accusée; traversées par de grosses et rares bulles gazeuses, leur température native est de 12°,6 C. et leur poids spécifique de 1,0035. Anglada a fait l'analyse qualitative de la fontaine rouillée; d'après ce chimiste, cette eau minérale très peu gazeuse présente de très grandes analogies avec l'eau des nombreuses autres sources qui jaillissent dans les environs de Vinça, chef-lieu de canton dont Glorianes est à neuf kilomètres sud-sud-est. Quoi qu'il en soit l'eau de la *Fon roubillouse* de Glorianes est très renommée dans le pays; mais à vrai dire elle n'a jusqu'alors aucune utilisation thérapeutique; la population du village l'emploie comme boisson ordinaire ainsi que pour tous les usages domestiques.

Gloriosa superba. L. — Cette plante qui appartient à la famille des Liliacées, croît dans l'Inde, dans les jungles, les ravins, sur les bords des rivières. Elle porte les noms de Cariari, Besh languli et Esha langula, ce dernier probablement à cause de la ressemblance de sa racine avec la charrue des indigènes. Nous empruntons les détails suivants à une note de M. Warden (*Pharm. Journ.*, 18 septembre 1880).

Sa racine est tubéreuse, cylindrique, recourbée à angle droit à une extrémité, noueuse à l'angle, et parfois pointue aux deux bouts. On trouve aussi des bulbes.

La tige est grimpante et herbacée.

Les feuilles sont lancéolées et terminées en vrille.

Les fleurs sont grandes comme celles du lis, duveteuses et fort belles, tantôt jaunes, tantôt rouge cramoisi, et paraissent à la saison des pluies.

Corolle à six pétales réfléchis, six étamines à anthères biloculaires.

Ovaire triloculaire, à placenta axile, portant dans chaque loge un petit nombre d'ovules anatropes insérés sur deux rangées parallèles, style oblique, stigmate trilobé, capsule triloculaire, s'ouvrant en trois valves, et de un à trois pouces de longueur, graines albuminées, embryon droit cylindrique.

Les racines fraîches sont charnues, succulentes, entourées par un épiderme brunâtre, au-dessus duquel se trouve une couche tégumentaire, de couleur jaunâtre cireuse, parsemée de taches jaune foncé. La partie interne est blanche et ses cellules renferment des grains d'amidon. Le suc est acide et amer, sans âcreté. Dans les racines anciennes l'amidon diminue. Séchées à l'air, leur cassure est amylacée, mais si elles sont desséchées à la vapeur, la cassure est vitreuse.

Les racines fraîches renferment 87,06 d'eau et par incinération les racines sèches donnent 4,583 de matières minérales dont 1,538 sont insolubles dans l'eau. Les cendres font effervescence avec les acides et renferment une grande quantité de potassse.

Warden a trouvé dans ces racines : 1° une résine se séparant en deux résines, l'une d'un brun foncé, acide, solide à la température ordinaire, l'autre jaune, de la consistance du beurre et devenant après un certain temps presque cristalline; 2° une substance amère qu'il regarde comme le principe actif, pour laquelle il propose le nom de *superbine* et qu'il croit être très rapprochée du principe actif de la scille maritime, sinon identique; 3° de l'acide tannique en petite quantité; 4° de l'amidon; 5° du sucre réducteur.

Ces racines passent pour posséder les mêmes propriétés que celle de l'*Aconitum ferox*, avec lesquelles elles sont souvent mélangées. On a cité du reste, dans l'Inde, des cas d'empoisonnement suivis de mort.

Cependant d'après Mooden Scherieff, leur poudre n'aurait aucune propriété nuisible à la dose de 50 centigrammes et on l'emploierait comme tonique et

antipériodique, mais avec les précautions que nécessite sa toxicité évidente.

GLUCOSE. Voy. SUCRES.

GLUCOSIDES. On donne le nom de *glucosides* à certains principes organiques qui jouissent de la propriété de se dédoubler sous certaines actions, par fixation d'eau, en *glucose* et en divers produits. Beaucoup de principes actifs des plantes sont des glucosides, mais il ne faudrait pas croire qu'il y ait un lien chimique entre les alcaloïdes et les glucosides, leur seule ressemblance se trouve dans les propriétés physiologiques.

La *digitaline*, la *solanine*, le *tannin*, la *salicine* sont des glucosides et cependant au point de vue physiologique ils ne se ressemblent guère.

L'*amygdaline* ou *synaptase* des amandes amères se dédouble par fermentation en acide cyanhydrique, aldéhyde benzoïque et glucose, c'est donc un glucoside.

L'*indican* est également un glucoside parce qu'il se dédouble par fermentation en indigo et en une matière sucrée particulière, l'indiglucine $C^6H^{10}O^6$ de la famille des glucoses.

GLUTEN. Voy. PAIN.

GLYCÉRINE. Chimie.— (Trioxyde de tritylène, ou de propane, Trihydrate d'allyle) $C^3H^8O^3 = \left.\begin{matrix}C^3H^5\\ H^3\end{matrix}\right\} O^3 — 92$, poids moléculaire.

En 1779, Scheele observa que dans la préparation de l'emplâtre simple, il se séparait une matière soluble dans l'eau, de saveur sucrée, qui s'était formée par la réaction de l'oxyde de plomb sur les matières grasses, en présence de l'eau.

Ce chimiste nomma la substance nouvelle, *principe doux des huiles*, mais il en ignora la composition et la constitution.

Les choses en restèrent là jusqu'aux mémorables travaux de Chevreul sur la constitution des corps gras neutres.

Ce savant démontra que ce principe doux se sépare toujours dans la *saponification* des matières grasses; il le nomma *glycérine* et assimilant les corps gras à des éthers salins, il considéra la glycérine comme une sorte d'alcool combiné à des acides particuliers, dits acides gras (acides oléique, margarique, stéarique, etc.)

Malgré la haute importance de ces recherches, la glycérine n'est complètement étudiée, chimiquement, que depuis les travaux de synthèse des corps gras par Berthelot.

C'est à cet illustre chimiste que l'on doit la démonstration du rôle et de la constitution chimique de la glycérine, alcool triatomique, le premier découvert.

La glycérine a été introduite dans la pratique pharmaceutique et industrielle par Cap et Garot, il y a une trentaine d'années.

On a trouvé la glycérine à l'état libre dans certains corps gras d'origine végétale, l'huile de palme, par exemple.

Pasteur a montré qu'il se forme de la glycérine dans la fermentation des liqueurs sucrées, cause de sa présence dans les vins.

PRÉPARATION DE LA GLYCÉRINE. — A. On obtient de la glycérine dans la saponification des corps gras par l'oxyde de plomb; il se produit des savons insolubles et l'eau qui a servi à la réaction est chargée de glycérine impure; on précipite le plomb par un courant de gaz sulfhydrique, on filtre et on évapore au bain-marie.

B. La glycérine est un produit accessoire de la fabrication des bougies stéariques, quand on opère la saponification par la chaux.

On sépare la liqueur du savon de chaux, on y fait passer un courant de gaz carbonique pour précipiter la chaux dissoute; on filtre et on concentre.

C. Les corps gras soumis à l'action de la vapeur d'eau surchauffée et sous pression, se dédoublent en acides gras insolubles et en glycérine soluble. C'est ainsi qu'on obtient les grandes quantités de glycérine qui se consomment annuellement, et en particulier la glycérine anglaise, *Glycérine de Price*, si renommée.

Propriétés de la glycérine. — Elle est ordinairement sous forme de sirop incolore, inodore, de saveur sucrée, sa densité est de 1,28 à 15° ou 30°,5 Baumé.

Depuis 1870, le professeur Kraut (de Hanovre) a trouvé le moyen de faire cristalliser la glycérine; cela se fait dans des vases en tôle et les cristaux sont privés du liquide adhérent par un centrifuge; on a appliqué ce procédé à la purification de la glycérine.

Les cristaux de glycérine sont clinorhombiques, incolores, très réfringents et fondent à 20° C., en glycérine blanche de 1,26 à 1,28 de densité.

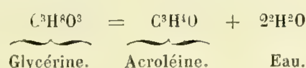
La glycérine est soluble en toutes proportions dans l'eau et dans l'alcool; elle est insoluble dans l'éther et dans le chloroforme.

D'un autre côté, elle possède des facultés dissolvantes très remarquables, intermédiaires entre celles de l'eau et de l'alcool; ainsi elle dissout très bien les hydrates alcalins, la chaux, les sels déliquescents, les bromures, iodures, un grand nombre d'acides et de sels métalliques, d'alcaloïdes et de leurs sels.

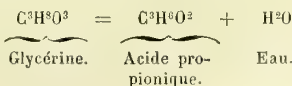
Les gommes, les sucres, les savons, les matières colorantes et les substances albuminoïdes y sont solubles, tandis qu'elle ne dissout pas les huiles grasses et les essences, le camphre, les résines, la benzine, les pétroles, etc.

La glycérine distille dans le vide sans altération vers 275°, mais vers la fin elle se décompose en gaz inflammable, en acide acétique et en *acroléine*.

A l'état de combinaison, comme dans les huiles, la glycérine s'altère promptement par la chaleur, en donnant une grande proportion d'acroléine.

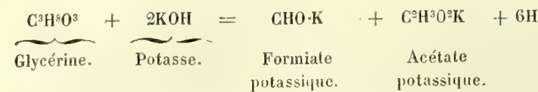


Sous l'influence des ferments, la glycérine, dissoute dans l'eau, peut se décomposer à la longue en de nouveaux produits; avec la levure de bière, elle engendre l'acide propionique, en perdant une molécule d'eau :



Avec certains tissus animaux, elle se transforme en glucose (Berthelot).

Chauffée avec un hydrate alcalin elle produit un mélange de formiate et d'acétate, avec dégagement d'hydrogène.



Chauffée avec l'acide oxalique, la glycérine se dédouble en acide carbonique et acide formique (Voir ce mot).

Usages de la glycérine. — Son importance est très grande, son avenir plus grand encore; sa consommation est considérable, car elle se compte par millions de quintaux, rien que pour la préparation de la nitro-glycérine.

Sa neutralité, son innocuité absolue, sa force collante, etc., la rendent susceptibles des usages les plus variés. Aujourd'hui on ajoute de la glycérine au vin, qui en renferme déjà normalement; à la bière pour en améliorer le goût et faciliter sa conservation; on l'ajoute aux liqueurs et aux confiseries, au vinaigre de table, à la moutarde, aux conserves. La glycérine est ajoutée aux couleurs, aux mordants pour empêcher leur dessication trop rapide, en un mot dans la tissanderie, la filature, la teinture et l'impression des tissus.

Elle sert à conserver au cuir sa souplesse; elle empêche les corps de moisir; on l'emploie encore au graissage des éléments délicats des machines et des armes à feu, car elle ne s'épaissit pas et ne rancit pas comme les corps gras.

Mêlée à l'eau, elle en retarde la congélation et un mélange de 2 parties d'eau pour 1 partie de glycérine est employé dans les compteurs à gaz.

La parfumerie et surtout la pyrotechnie dépensent de grandes quantités de glycérine.

Les arts et métiers, dans leurs développements progressifs, trouveront de nouvelles applications d'une substance aussi précieuse.

En *médecine*, on se sert de la glycérine pour le pansement des plaies, mais surtout comme véhicule de substances actives.

Citons les glycérolés et les glycérats (Voir Pharmacologie de la glycérine).

La glycérine a été aussi employée à la conservation des substances actives pour injections hypodermiques, à la conservation des matières organiques et des pièces anatomiques.

La glycérine pharmaceutique, de même que celle destinée à la pyrotechnie doit être parfaitement pure.

Altérations et impuretés. — D'après son origine et son mode de préparation, la glycérine peut renfermer de la *chaux*, du *sulfate de chaux*, un *sel de plomb*, de *cuivre*, du *chlorure de sodium*, de l'acide oxalique, de l'acide formique et de l'acide butyrique, ainsi qu'un excès d'eau.

L'oxalate d'ammoniaque fera reconnaître les sels calcaires; le chlorure de baryum les sulfates; l'azotate d'argent les chlorures; l'acide sulfhydrique la brunira ou noircira si elle renferme des composés métalliques.

L'acide oxalique sera reconnu, soit par le chlorure de calcium ammoniacal, soit par l'acide sulfurique qui en dégage un mélange d'oxyde de carbone et d'acide carbonique.

S'il y a de l'acide formique, elle donne, après quelque temps avec l'azotate d'argent, un précipité brillant d'argent réduit.

La présence de l'acide butyrique serait reconnue à son odeur de beurre rance et à son action sur le tournesol, puis par l'action d'un mélange d'alcool et d'acide sulfurique qui développe par la chaleur une agréable odeur d'ananas.

L'eau en excès affaiblit son poids spécifique; en déterminant sa densité, on peut calculer la proportion d'eau mélangée à la glycérine pure à l'aide de la formule donnée par A. Vogel :

$$x = \frac{100\ (p. - 1.266)}{p.\ (1.000 - 1.266)}.$$

p. représente la densité trouvée; 1,266 est le poids spécifique de la glycérine anhydre et x, la proportion d'eau ajoutée dans 100 p. de glycérine. La densité est prise à 15°,C.

D'ailleurs W. Fuchs a dressé un tableau donnant de suite la proportion centésimale d'eau par rapport à la densité de l'échantillon examiné. En voici un extrait :

DENSITÉ.	PROPORTION D'EAU.
1.266	0
1.250	5
1.233	10
1.217	15
1.202	20
1.187	25
1.169	30
1.155	35
1.144	40
1.130	45
1.117	50

Si l'on prend l'aréomètre de Baumé au lieu du densimètre on a les rapports suivants.

DENSITÉ.	DEGRÉS BAUMÉ.	EAU POUR 100.
1.27	32	0
1.25	30	5
1.23	28	10
1.21	26	15
1.20	25	20
1.18	23	25
1.17	22	30
1.15	20	35
1.14	19	40

La densité de la glycérine n'étant pas toujours prise à 15°, on peut l'y ramener à l'aide de la formule de Battendier :

$p' = p \pm 0{,}0006\ (t \pm 15).$

Le chiffre 0,0006 représente le changement de den-

sité par chaque degré de température en plus ou en moins de 15°.

La glycérine commerciale marque ordinairement 1,23 ou 28° Baumé à 15°, ce qui correspond à 10-11 p. 100 d'eau dans le produit.

A tous ces essais, on ajoute la combustion de glycérine dans une capsule au rouge, elle ne doit laisser aucun résidu.

Falsifications. — La glycérine est quelquefois fraudée avec de la glucose, de la dextrine, du miel. Toutes ces substances agissant sur la lumière polarisée, tandis que la glycérine pure est inactive, l'essai au polarimètre suffira pour indiquer leur présence et en apprécier les proportions.

Parmi les moyens chimiques pour reconnaître les matières saccharines ajoutées à la glycérine, nous citerons la liqueur cupro-potassique de Fehling ou autre, la solution de potasse au cinquième qui ne brunit pas par la glycérine pure; le molybdate d'ammoniaque acidulé par l'acide azotique qui bleuit sous l'influence des matières étrangères.

COMBINAISONS DE LA GLYCÉRINE. — La glycérine dont nous avons donné la formule atomique $\left.\begin{matrix}(C^3H^5)''' \\ H^3\end{matrix}\right\} O^3$ peut être considérée comme appartenant au type de l'eau, tricondensée $\left.\begin{matrix}H^3 \\ H^3\end{matrix}\right\} O^3$ où H^3 est remplacé par le radical hypothétique $(C^3H^5)'''$ triatomique, ce qui donne l'alcool triatomique ou glycérine $(C^3H^5)''' \left\{\begin{matrix}OH. \\ OH. \\ OH.\end{matrix}\right.$

Ce composé a des rapports directs avec le propyle et l'allyle.

L'alcool propylique..... $= C^3H^8O = C^3H^7.\ OH.$

Le glycol propylique.... $= C^3H^8O^2 = C^3H^6 \left\{\begin{matrix}OH. \\ OH.\end{matrix}\right.$

La glycérine (propylique). $= C^3H^8O^3 = C^3H^5 \left\{\begin{matrix}OH. \\ OH. \\ OH.\end{matrix}\right.$

Échelle naturelle d'oxydation qui de l'alcool propylique monoatomique conduit à la glycérine triatomique.

L'allyle C^3H^5, ne diffère du propyle que par H^2 en moins et la glycérine peut être considérée comme le trihydrate d'allyle; on a pu, en effet, préparer artificiellement au moyen de la glycérine les essences d'ail et de moutarde qui sont des combinaisons allyliques.

La glycérine renferme 3 H typiques et remplaçables par des radicaux d'acides; de sorte qu'elle peut engendrer 3 séries de sels, par combinaison de 1, 2, 3 radicaux d'acide et élimination de 1, 2, 3 molécules d'eau.

Les combinaisons formées sont analogues aux sels éthers (Voir ÉTHERS) et peuvent par saponification régénérer leur alcool (la glycérine). Ces sels éthers sont les éléments des différents corps gras naturels dont nous allons parler au mot *graisses*.

Connaissant la constitution de la glycérine on a pu tenter sa synthèse. A. Wurtz d'abord, en partant du tribromure d'allyle et plus tard, Friedel et Silva en partant du chlorure de propylène, ont reproduit la glycérine artificiellement.

Tous les acides, en agissant sur la glycérine, produisent des combinaisons semblables aux composés extraits des corps gras par Chevreul et dont la constitution a été si bien établie par Berthelot qui en a réalisé la synthèse, un des plus beaux monuments de la gloire de cet éminent chimiste.

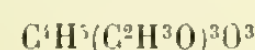
Pour abréger le langage, il a désigné ces sels éthers de la glycérine par des noms rappelant l'acide combiné précédé des termes *mono-di-tri* et terminé en *ine*, exemple : monochlorhydrine, triacétine, trimargarine, tristéarine, trioléine, etc.

Tous les acides organiques de la série grasse fournissent des combinaisons glycériques variées; nous en citerons quelques-unes et particulièrement celles qui entrent dans les corps gras naturels.

ACÉTINES (de Berthelot). — Ce sont les acétates glycériques; on en connaît trois : les mono, di et triacétines.

Cette dernière, neutre, est constituée par trois radicaux d'acide acétique substitués à 3 H de la glycérine.

$$C^3H^5(C^2H^3O)^3O^3$$



Triacétine.

La triacétine existe en quantité notable dans l'huile de fusain et dans l'huile de foie de morue.

BUTYRINES. — On a préparé les 3 butyrines. La tributyrine $= C^3H^5\ (C^4H^7O)^3\ O^3$ existe dans le beurre de vache en très faible quantité.

VALÉRINES. — Elles sont peu stables; la trivalérine $= C^3H^5(C^5H^9O)^3\ O^3$ est identique avec la phocénine de Chevreul et retirée de l'huile de dauphin.

MYRISTINES. — La trimyristine $C^3H^5\ (C^{14}H^{28}O)^3\ O^3$ se rencontre dans le beurre de muscade; elle cristallise en aiguilles d'un éclat soyeux, fondant à 31°, soluble dans l'éther et peut dans l'alcool.

PALMITINES (de Berthelot). — La tripalmitine $C^3H^5\ (C^{16}H^{22}O)^3\ O^3$ est identique à celle extraite de l'huile de palme; elle fond à 50°.

MARGARINE. — La margarine naturelle, si répandue dans la graisse animale et dans les huiles végétales d'après Chevreul, a été reproduite par Berthelot; c'est la trimargarine $C^3H^5(C^{17}H^{34}O)^3O^3$ qui fond à 53°.

STÉARINE. — La stéarine naturelle a reçu ce nom de Chevreul parce qu'il l'a facilement retirée du suif de mouton et de bœuf. Elle a été reproduite par Berthelot, c'est la tristéarine $C^3H^5(C^{18}H^{36}O)^3O^3$.

Elle fond à 68° et se solidifie à 61° en formant une masse dure et cassante analogue à la cire. Elle est soluble dans l'alcool bouillant, qui l'abandonne presque entièrement à froid, sous forme de paillettes nacrées; l'éther est le meilleur dissolvant de la stéarine.

OLÉINE. — Chevreul a donné ce nom à la matière liquide qui forme la partie principale des corps gras huileux.

Berthelot a préparé les trois combinaisons, la trioléine paraît être l'oléine naturelle des huiles et des graisses.

Sa composition est $C^3H^5(C^{18}H^{34}O)^3O^3$.

Dans les huiles siccatives, il y a une oléine spéciale la linoléine, qui se résinifie à l'air, sa composition est différente $= C^3H^5(C^{16}H^{28}O)^3O^3$; on la retire de l'huile de lin.

Pharmacologie. GLYCÉRÉS. — C'est en 1853 que Cap introduisit pour la première fois dans la thérapeutique, les préparations dont la glycérine fait la base, et leur donna les noms de *glycérolés* quand elles sont liquides, et de *glycérats* lorsqu'elles sont demi-solides. Le Codex de 1884 les réunit toutes sous le nom de *glycérés*.

Ces médicaments composés sont destinés à remplacer les pommades, les liniments, les collyres, les collutoires,

Ils présentent en effet certains avantages surtout quand on substitue la glycérine aux corps gras base ordinaire des pommades, car l'excipient est soluble dans l'eau et laisse parfaitement nettes, après un lavage très simple. les surfaces sur lesquelles on a appliqué les glycérés,

Il ne faut pas oublier cependant que la glycérine, tout en étant inaltérable au contact de l'air, possède par elle-même une action spéciale sur la peau, qu'elle devient parfois irritante, surtout quand on l'applique sur une surface dénudée, et que les glycérés participent nécessairement de cette propriété. Ils ne peuvent donc être toujours substitués aux médicaments externes dont nous venons de parler et c'est au médecin lui-même à connaître des cas dans lesquels il convient de les employer.

D'après le Codex, la *glycérine officinale* doit être incolore, sans odeur, d'une saveur douce, sans arrière-goût âcre ni amer, et présenter une densité de 1,242. Elle doit être neutre au tournesol, ne pas se colorer au contact des sulfures alcalins, ni quand on la fait bouillir avec la potasse caustique.

Sa combustion doit être complète et ne laisser aucun résidu.

Pendant longtemps il a été difficile de se procurer une glycérine répondant à ces desiderata, et celle qu'on employait sortant des usines de Wilson à Price, en Angleterre, d'où le nom de glycérine de Price qui lui était donné. Mais aujourd'hui, en France, on purifie complètement les glycérines colorées provenant de la saponification du corps gras par la chaux et on obtient un produit de même qualité à des prix fort inférieurs à ceux de la glycérine anglaise et qui ne laisse rien à désirer pour les emplois pharmaceutiques.

Le nombre des glycérés est d'autant plus considérable que la glycérine, à cause de ses propriétés dissolvantes, se prête à un grand nombre de formes pharmaceutiques.

Rappelons la solubilité de quelques substances employées en médecine d'après le tableau de Surun.

100 parties de glycérine dissolvent à 15° environ :

Brome	en toute proportion.
Soufre	10
Bromure de potassium	25
Protoiodure de fer	en toute proportion.
Perchlorure de fer	— —
Acide arsénieux	20
Azotate argent	en toute proportion.
Azotate acide de mercure	— —
Quinine	0.50
Codéine	en toute proportion.
Chlorhydrate de morphine	20
Sulfate de strychnine	22.50
Iode	1.90
Phosphore	0.20
Iodure potassique	40
Cyanure de mercure	27
Bichlorure de mercure	7.50
Arséniate de soude	50
Emétique	5.50
Tannin	50
Sulfate de quinine	2.75
Morphine	0.45
Strychnine	0.25
Vératrine	1.00

Ce tableau de solubilité peut être consulté avec fruit, surtout quand, comme nous le verrons plus loin, la glycérine est employée comme excipient des solutions pour injections hypodermiques.

Parmi les formules inscrites au Codex nous indiquerons les suivantes :

GLYCÉRÉ D'AMIDON

Amidon en poudre	10 grammes.
Glycérine officinale	140 —

Délayez l'amidon dans la glycérine, faites chauffer le mélange dans une capsule de porcelaine en remuant continuellement jusqu'à ce que la masse se prenne en gelée.

Il convient d'ajouter que cette préparation exige certaines précautions. Il vaudrait mieux opérer au bain-marie, car il suffit d'un peu d'inattention pour que la glycérine surchauffée se décompose et donne de l'acroléine qui communique au produit des propriétés tout autres que celles que l'on recherche. L'amidon peut aussi brûler et se décomposer. De plus Mayet a constaté que l'amidon de blé est celui qui se prête le mieux à la formation du glycéré et que les amidons de riz, de maïs, qu'on lui substitue souvent dans le commerce, ne donnent pas un produit convenable avec la glycérine à 30°. Mais quand on ajoute une petite quantité d'eau à cette dernière et qu'on l'amène comme le fait le Codex à la densité de 1,242 correspondant à 28°B, la transformation de toutes les fécules amylacées s'opère assez facilement.

D'après Regnault, au laboratoire de la pharmacie centrale des hôpitaux de Paris, on prépare le glycérolé d'amidon en délayant 100 parties d'amidon du commerce dans 100 parties d'eau distillée ou d'eau de roses, ajoutant 100 parties de glycérine à 28 ou 29 B., et agitant le mélange chauffé au bain de sable jusqu'à ce qu'il ait la consistance voulue. Cette proportion d'eau nous paraît un peu grande et de nature à déterminer promptement la liquéfaction de la préparation.

GLYCÉRÉ D'EXTRAIT DE BELLADONE

Extrait de belladone	10 grammes.
Glycéré d'amidon	98 —

Ramollissez l'extrait avec une petite quantité de glycérine et mêlez-le avec soin au glycéré d'amidon.

On prépare de la même manière les *glycérés d'extraits de ciguë, de jusquiame, d'opium*, etc.

GLYCÉRÉ D'IODURE DE POTASSIUM

Iodure de potassium	4 grammes.
Eau distillée	5 —
Glycéré d'amidon	22 —

Faites dissoudre l'iodure dans l'eau et mêlez.

Il serait facile de multiplier ces formules, mais il importe de remarquer que les doses des médicaments à incorporer sont le plus souvent magistrales et dépendent des ordonnances médicales.

La glycérine est aussi employée comme dissolvant de certaines substances médicamenteuses destinées aux injections hypodermiques. Un certain nombre de ces solutions d'alcaloïdes sont en effet envahies rapidement par des végétations cryptogamiques de *Leptomitus, Hygrocrocis*, etc., dont l'apparition indique un état plus ou moins avancé de décomposition des principes médicamenteux. Bourdon, Delpech, Gubler, ont proposé de remplacer l'eau distillée par l'hydrolat d'eucalyptus, Delioux par l'eau de menthe, Adrian par un mélange d'eau, d'alcool et de glycérine. Le Dr Paul, cité par J. Regnault (*Traité de pharmacie*), a reconnu que

les dissolutions obtenues à l'aide de la glycérine se conservaient fort bien et ne déterminaient aucune action irritante si la glycérine était parfaitement pure et neutre. Il convient d'ajouter que tandis que les solutions aqueuses de chlorhydrate de morphine, de sulfate d'atropine, de sulfate de quinine acide, de chlorhydrate de narcéine se couvrent rapidement de cryptogames, par contre celles de bichlorure de mercure, de chlorhydrate de quinine, de sulfate de strychnine se conservent fort bien, et que l'on conçoit du reste d'après les travaux récents de P. Miquel sur la vitalité des micro-organismes. Il n'y aurait donc lieu de substituer la glycérine à l'eau que dans certaines conditions parfaitement déterminées.

En Angleterre la glycérine associée à la gélatine et à différentes substances médicamenteuses sert à faire des pessaires et des suppositoires. 30 grammes de gélatine pure sont traités par 30 grammes d'eau et quand le mélange est complet on ajoute 100 grammes de glycérine en chauffant légèrement au bain-marie. Les substances médicamenteuses sont incorporées à ce moment. Par le refroidissement la masse se solidifie dans les moules.

Action et usages. — Bien que la glycérine, regardée aujourd'hui comme un alcool triatomique, ait été découverte en 1779 par Scheele, elle n'entra sur la scène thérapeutique que vers 1844, époque à laquelle quelques médecins anglais, Thomas de la Rue, Startin, Jearsley, Wakley, Turnbull, Wilson, Gartner, entre autres, eurent l'idée d'employer ce liquide onctueux dans les maladies de la peau et les brûlures. Ses vertus médicatrices vantées par les uns furent niées par les autres. La glycérine sortit enfin victorieuse de la discussion élevée à son endroit avec les travaux de Cap et Garot, Trousseau, Cazenave, Aran, Bazin, Demarquay. De nos jours la glycérine est universellement employée.

Action physiologique. — La glycérine est un liquide sirupeux comme on le sait, neutre et de saveur sucrée et très hygroscopique. Cette dernière propriété rend compte d'une certaine somme de ses effets. Elle est considérable puisque la proportion d'eau qu'elle renferme, 12 pour 100 environ, d'après Cap et Garot, peut augmenter à ce point, quand la glycérine est abandonnée à l'air, que ce liquide augmente de la moitié de son poids (CAP et GAROT, *Journ. de phys. et de chimie*, fév. et août 1854.)

Appliquée sur la peau, elle donne lieu à une sensation de fraîcheur, probablement parce que par son avidité pour l'eau, elle attire l'humidité de l'air. Si on la laisse longtemps en contact avec la peau, les cellules épidermiques superficielles sont désagrégées, et un épithélium plus jeune est mis à nu. On conçoit donc qu'elle rende la peau plus molle et plus onctueuse. D'autre part, comme ce liquide n'est pas volatil et qu'il ne rancit point, on comprend qu'il puisse servir fort utilement d'agent, de cosmétique protecteur contre le froid. Aussi dans les pays froids, en Russie par exemple, est-il d'usage de s'en couvrir d'une légère couche les lèvres et le nez, et même la figure, avant de monter en traineau. C'est un soin qui épargne les lèvres, le nez et les oreilles des personnes à la peau et aux muqueuses délicates.

La glycérine ainsi appliquée en onctions sur la peau est-elle absorbée? Hébert, Réveil, et plus récemment Nothnagel et Rossbach affirment son absorption, Demarquay, P. Vigier la nient (HÉBERT, *Thèse de Paris*, 1861; NOTHNAGEL et ROSSBACH, *Thérap.*, éd. franç., Paris 1880, p. 771; DEMARQUAY. *De la glycérine, de ses applications à la médecine et à la chir.*, Paris, 1867; PIERRE VIGIER, *Gaz. hebd.*, 11 et 18 août 1882). Le fait est, qu'on étende sur la peau un glycéré d'iodure de potassium ou qu'on se plonge dans un bain contenant 30 grammes de cet iodure et 800 grammes de glycérine et on ne retrouvera aucune trace d'iode dans les urines (Demarquay). Mais comme on l'a fait remarquer, que prouve ce fait? Tout bonnement que l'iode de l'iodure n'est pas absorbé. Rien n'indique dans cette expérience que la glycérine elle ne traverse pas la peau. Vigier va plus loin que Demarquay. Il prétend que la glycérine mêlée à un agent médicamenteux d'ordinaire facilement absorbé par la peau, empêche cette absorption, parce qu'elle ne mouille pas le tégument.

Cet auteur a vu en effet, qu'en se frictionnant à plusieurs reprises avec une solution d'iodure de potassium dans la glycérine (iodure = 10 grammes, glycérine = 30 grammes), il ne trouvait point d'iode dans son urine. C'est la répétition de l'expérience de Demarquay. Mais il a remarqué en outre, qu'il échappait à l'action de la morphine, de l'atropine, du sublimé en frictions sur la peau en les incorporant à la glycérine (glycéré de morphine à 1 pour 30, d'atropine à 1 pour 100, de sublimé à 5 pour 100). D'où cette conclusion que les glycérés ne valent pas les pommades quand on recherche l'absorption médicamenteuse par les frictions cutanées.

Si ces faits ne sont pas absolument concluants, puisqu'ils ne prouvent pas que la glycérine elle-même n'est pas absorbée, ils militent du moins en faveur de l'opinion qui repousse l'absorption de la glycérine par la peau, et la regarde comme une erreur.

Appliquée sur la peau dénudée ou les muqueuses, elle donne lieu à de la cuisson. Les douleurs qu'elle peut provoquer sur les brûlures au premier et au second degré peuvent même devenir intolérables chez certaines personnes, et donner lieu à de légers phénomènes inflammatoires.

Injectée sous la peau cependant, elle ne provoque aucunement d'inflammation. Elle est rapidement absorbée par le tissu cellulaire ne donnant lieu qu'à un peu de cuisson. On sait que c'est le véhicule ordinaire dont on se sert, soit pour dissoudre les alcaloïdes organiques, soit pour conserver leurs solutions destinées à être administrées en injections hypodermiques.

Son action sur l'estomac et l'intestin n'est pas davantage irritante, du moins quand la glycérine est donnée à dose thérapeutique. Ainsi une dose de 15 à 20 grammes ne provoque aucun phénomène appréciable du côté de ce viscère. Une fois dans l'intestin, elle doit être vite absorbée par les vaisseaux sanguins et par les chylifères; la glycérine est en effet, un produit constant de la digestion normale des graisses dans l'intestin grêle, puisque comme on le sait, le suc pancréatique décompose celle-ci en glycérine et en acides gras qui vont former des savons. A doses faibles, elle est bien supportée par le tube intestinal. Aux doses de 40 à 60 gr., elle donne lieu à des effets laxatifs précédés de coliques (Bouchardat, Daudé, de Marvejols, Demarquay). De 15 à 20 grammes elle serait déjà laxative d'après Catillon.

Effets généraux. — *A hautes doses*, la glycérine devient un poison assez énergique comme nous l'ont appris les expériences de Dujardin-Beaumetz et Audigé (DUJARDIN-BEAUMETZ et AUDIGÉ. *Sur les propriétés toxiques de la glycérine. Bull. de thér.*, t. XCI, p. 51, 66, 1876,

Ces expérimentateurs ont vu la glycérine injectée sous la peau des chiens à une dose supérieure à 8 gr., par kilogramme d'animal, provoquer constamment la mort, sauf une fois où malgré l'injection de 11 grammes par kilogramme du poids de l'animal, le chien se rétablit en quelques jours (*Exp.* II). Ils résument ainsi eux-mêmes l'action toxique de la glycérine : « Au-dessus de 8 grammes par kilogramme d'animal, l'alcool-glycérine donne lieu à la mort dans un laps de temps plus ou moins court, et en rapport direct avec la dose administrée. Avec $8^{gr},50$ la mort ne survient qu'en vingt-quatre heures; avec 10 à 12 grammes elle se montre en quinze à vingt heures; à partir de 14 grammes elle apparaît en trois ou quatre heures. Toutefois pour que ce résultat soit atteint il faut que la glycérine soit absorbée en une seule fois. Si on l'introduit ainsi aux doses indiquées ci-dessus dans l'estomac, elle donne lieu aux mêmes accidents mortels que injectée sous la peau. Au contraire si on l'administre par petites fractions répétées, l'animal supporte très bien des doses qui l'auraient infailliblement tué, cela grâce à l'élimination de cet agent qui se fait rapidement. » C'est ainsi que A. Catillon est arrivé à faire prendre à un chien 500, 700 et jusqu'à 800 grammes de glycérine par jour, mais administrée à doses fractionnées, sans que cet animal éprouvât le moindre malaise (A. CATILLON, *Sur les propriétés physiologiques et thérapeutiques de la glycérine. Acad. des sciences*, janvier 1877 ; *Soc. de thérap.*, 1877 ; *Bull. de thér.*, t. XCII, p. 130, 284, 378, 1877, et t. XCIV, p. 41, 1878).

Les accidents que l'on observe chez les animaux empoisonnés par la glycérine sont les suivants, d'après Beaumetz et Audigé : quelque temps après l'introduction de la glycérine, l'animal manifeste la souffrance que lui fait endurer la piqûre et l'injection par certains mouvements agités et quelques cris ; puis, au bout de quelques heures, il devient triste, inquiet, il va et vient, cherchant en vain une bonne position; il isse du sang; il vomit; un peu plus tard, il survient une sécheresse accentuée de ses muqueuses, la langue et la bouche sont desséchées, la conjonctivite est moins humide; la soif est vive. A ce moment la température commence à baisser; des troubles du système moteur apparaissent; l'animal se traîne avec peine, il reste étendu, somnolent, indifférent au monde extérieur. L'abaissement de la température augmente, la respiration diminue de fréquence, le pouls devient faible, et l'animal succombe dans le coma, ou bien si la dose est excessive (14 à 17 grammes par kilogramme d'animal) au milieu de convulsions tétaniques qui rappellent le strychnisme, et avec lesquelles la température subit une ascension très marquée.

« *A l'autopsie*, le foie a été trouvé fortement congestionné, d'un brun rougeâtre accentué, sa consistance altérée et le siège d'une désorganisation profonde. De même la muqueuse de l'intestin est le siège d'une violente hypérémie avec points hémorragiques à sa surface, il y a du sang dans le canal intestinal. Ces mêmes lésions se retrouvent dans les reins. Les poumons sont gorgés de sang, mais sans noyaux apoplectiques. Le cœur est distendu, ses cavités sont remplies de caillots; le sang est épais et noirâtre. Les méninges sont congestionnées. La vessie renferme une urine sanguinolente. »

Tels sont les symptômes et les lésions du *glycérisme aigu*. Ce sont ceux de l'alcoolisme aigu comme ont soin de le signaler Beaumetz et Audigé (DUJARDIN-BEAUMETZ et AUDIGÉ, *loc. cit.*, p. 63, 65, et *De l'action toxique des alcools méthylique, caprylique, œnanthylique et cétylique*, in *Compt. rend. de l'Acad. des sciences*, 5 juillet 1876).

De telle sorte que l'étude physiologique comme l'étude chimique prouve que la glycérine est bien un alcool. Comme celui-ci, elle a eu en quelque sorte une action élective sur le foie et sur l'intestin; mais plus que lui, la glycérine irrite les reins, ce qui rend compte de la congestion beaucoup plus vive de l'appareil rénal et la présence de l'hématurie.

Un médecin américain, Annedon, a fait des observations analogues sur la grenouille. Chez elle comme chez les mammifères, l'injection sous la peau d'une dose élevée de glycérine donne lieu à des contractions fibrillaires des muscles, à la tétanisation des membres antérieurs, à l'arrêt de la respiration et du cœur, (ANNEDON, *Arch. of Medicine*, New-York, oct. 1881). D'après Husemann, outre qu'à doses élevées la glycérine provoque des phénomènes tétaniques chez la grenouille, elle priverait aussi cet animal de son eau de constitution en vertu de ses propriétés hygrométriques, comme font le sucre ou le chlorure de sodium (*Cité par Nothnagel et Rossbach, loc. cit.*, p. 773). En la faisant agir d'autre part, sur les muscles isolés des nerfs, elle ne donne pas lieu au moindre spasme (Kühne). Tous ces faits confirment qu'à dose toxique, *la glycérine lèse le sang et le système nerveux*.

La lésion du sang est encore accusée par les recherches de Luchsinger et Ustinowitsh. Ces observateurs ont vu, en effet, les injections de glycérine dans les veines ou son ingestion par l'estomac, donner lieu au bout de quatre à quinze minutes à une augmentation de l'excrétion de l'urine, qui, d'abord claire comme de l'eau, passe peu à peu au jaune paille, pour finalement devenir rouge sang (B. LUCHSINGER, *Zur Wirkung subuctanes Glycerin Injectionen. Centrabl. f. med. Wissens.*, p. 1, 6 janv. n° 1, 1877). Eh bien, à quoi sont dues cette augmentation de l'excrétion urinaire et finalement cette coloration rouge de l'urine? Le premier effet est le résultat : 1° d'une plus grande dilution du sang; 2° des effets hygroscopiques de la glycérine qui extrait du liquide sanguin une certaine proportion de son eau pour l'entraîner avec elle au dehors. Quant au second effet, il est dû à la présence de l'hémoglobine dans les urines, résultant de la destruction des globules rouges par la glycerine. Ceux-ci diminuent dans le sang, leur volume est diminué, le sérum est fortement coloré en rouge. Rien d'étonnant donc dans ces conditions que l'animal pisse du sang, et que nombre de ses organes présentent des suffusions hémorragiques.

Tels sont les phénomènes auxquels donne lieu l'administration de la glycérine à dose toxique.

Passons maintenant à l'action physiologique de cet agent administré à doses non toxiques ou thérapeutiques.

Propriétés de la glycérine administrée à doses non toxiques ou thérapeutiques. — Dès 1855, Crawcourt, (de la Nouvelle-Orléans) indiquait nettement les qualités nutritives de la glycérine qu'il comparait à celles de l'huile de foie de morue (CRAWCOURT, *New-Orleans Medical News and Hosp. Gaz.*, 1855). Un peu après, en 1856-1857, Lander-Lindsay publiait également une série d'observations recueillies par les docteurs Stirling, Deighton, Wilson, Browne, Morton, Mercer-Adam

et lui-même, desquelles il ressort que la glycérine administrée à la dose journalière de trois à quatre petites cuillerées stimule la nutrition et provoque l'engraissement. Il la recommandait en même temps comme succédanée de l'huile de morue dans la phthisie, les maladies constitutionnelles, et particulièrement dans les affections scrofuleuses et le carreau des enfants (LANDER-LINDSAY, *Edimburgh Medical Journal*, 1856-1857).

Davasse, Benavente également, ont rapporté que l'usage de la glycérine favorisait la nutrition et développait l'embonpoint (DAVASSE. *Note de matière médicale et de thérapeutique sur la glycérine* 1859; BENAVENTE, *El siglo medico*, 1862).

Un pharmacien de Paris, A. Catillon est venu confirmer les résultats des auteurs précédents dans des expériences fort bien conduites et exécutées dans le laboratoire de Vulpian.

Voici le résumé des recherches de Catillon. Des cobayes adultes, à la nourriture desquels on a mélangé chaque jour 50 centigrammes de glycérine pure, ont subi en l'espace d'un mois une augmentation de poids variant d'un cinquième à un dixième de leur poids primitif, tandis que leurs voisins laissés dans les mêmes conditions d'alimentation (sans glycérine), restaient stationnaires. Également, l'homme sous l'influence de 30 grammes de glycérine par jour, pris en trois fois et étendue de huit à dix parties d'eau, voit son appétit augmenter, ses fonctions digestives devenir plus énergiques et son poids augmenter. La glycérine exerce donc une action favorable à la nutrition (A. CATILLON, *Répertoire de pharmacie*, 10 juin 1876, p. 321; *Arch. de physiologie*, n° 1 1877; *Compt. rend. de l'Acad. des sciences*, t. LXXXIV, p. 194, 1877; *Bull. de thér.*, t. XCII, p. 130, 284, 378, 1877, et t. XCIV, 1878, p. 41).

Mais comment s'exerce cette action?

Dans ses expériences sur l'homme et les animaux, Catillon a constamment vu la proportion de l'urée diminuer dans le sang et l'urine sous l'influence de doses thérapeutiques de glycérine. Quand l'urée s'est accrue dans les urines, c'est chez des personnes dont les fonctions digestives étaient troublées. Chez elles, la glycérine en régularisant les fonctions augmentait la nutrition et la proportion d'urée des urines, ce qui est tout naturel. Mariano Semmola a également vu des doses journalières de 30 à 50 grammes faire tomber l'urée de 6 à 10 grammes dans les vingt-quatre heures, et en faisant la contre-épreuve il se convainquit que les résultats obtenus étaient l'expression de la vérité (*Bull. de thér.*, t. CI, p. 481-487, 1883).

Mais en outre, Catillon a observé que sous l'influence de la glycérine la température augmentait jusqu'à 1° et 1°,5, et que la proportion d'acide carbonique exhalé augmentait également, proportionnellement à la quantité de glycérine administrée.

Nous tenons donc les principales données du problème de l'action de la glycérine sur la nutrition. 1° La glycérine diminue l'urée dans le sang et l'urine, elle ralentit donc la combustion des matières azotées de l'organisme. 2° Elle augmente la température et l'exhalation d'acide carbonique en même temps qu'elle augmente le poids, elle ne diminue donc pas la nutrition. Il est dès lors logique de conclure que la glycérine diminue le processus de la désassimilation. Il est probable en effet, que la combustion respiratoire s'exerce surtout alors sur cette substance, ce qui épargne d'autant les matériaux combustibles de l'organisme, aussi bien matériaux gras que matériaux azotés, puisque sous son action le tissu adipeux augmente : ce qu'avait déjà présumé Schultzen pour expliquer l'action de la glycérine dans le diabète (*Arch. de Virchow*, 1877).

Que la glycérine soit brûlée dans l'organisme, cela ressort encore des recherches de Gorup-Besanez, d'après lesquelles la glycérine, en solution alcaline, se transforme très rapidement sous l'influence de l'oxygène actif, en acides gras, propionique, formique, vraisemblablement aussi en acide acrylique, et qui finalement rentre dans le monde extérieur sous forme d'eau et d'acide carbonique (excepté la petite portion qui s'élimine en nature par les urines). De ce côté donc la glycérine ne se conduirait pas comme l'alcool : elle n'est pas éliminée en nature (Voy. ALCOOL).

En présence de ces faits, il est donc difficile d'admettre l'opinion de Lewin et Tschirwinsky qui veulent que la glycérine soit sans action sur la désassimilation des matières albuminoïdes (d'après eux l'excrétion de l'urée ne subirait aucune diminution), et encore moins celle de Munk qui va jusqu'à refuser à la glycérine toute valeur alimentaire ou reconstituante (LEWIN, *Zeitschrift f. Biol.*, Bd XV, 1880. — TSCHIRWINSKY, *Zeitschrift f. Biol.*, Bd XV, 1880. — MUNK, *Arch. f. Path. Anat. und Phys.*, t. LXXVI, p. 119, 1880), avec d'autant plus de raison que dernièrement encore, Tisné (*Thèse de Paris*, 1882, n° 234) notait sur vingt malades d'hôpital, seize fois une augmentation de poids, trois fois aucune action sensible, et une fois une diminution sous l'influence de l'administration de la glycérine. Les cas où l'action reconstituante de la glycérine manqua concernent des sujets atteints d'affections chroniques graves, et entre autres une albuminurie avancée. Ces insuccès ne peuvent donc venir anéantir l'action nutritive et engraissante de la glycérine qui, pour Constantin Paul, serait le fait, non du rôle d'agent d'épargne du médicament, mais de son grand pouvoir dissolvant sur le suc gastrique (C. PAUL, *Soc. de thér.*, 14 mars 1877; et *Bull. de thér.*, t. XCII, p. 284, 1877). En effet, comme Catillon l'a reconnu lui-même, la pepsine préparée par la glycérine, par le procédé de V. Wittich, et après coagulation des matières albuminoïdes par la chaleur et leur séparation, donne un liquide qui jouit d'énergiques propriétés digestives (CATILLON, *Soc. de thér.*, 11 avril 1877; et *Bull. de thér.*, t. XCII, p. 378-379, 1877). Pavy et Abboths Smith (*The Lancet*, 1868) avaient également vu que la glycérine favorise les digestions. Il est donc naturel d'accorder à ce pouvoir dissolvant de la glycérine sur le suc gastrique pepsique, une grande part dans ses propriétés d'agent excitant la nutrition générale.

Comment la glycérine produit-elle l'engraissement?

On sait que les corps gras de notre alimentation se dédoublent dans notre intestin et sous l'action du suc pancréatique, en acides gras et en glycérine. Les acides se transforment en savons en présence des alcalis (soude, potasse, etc.), des liquides intestinaux et pénètrent en cet état dans la circulation. De son côté, la glycérine devenue libre entre dans le torrent sanguin. Comme la glycérine favorise l'engraissement, il n'y aurait rien d'impossible à ce que une partie de cette substance aille se recombiner dans les cellules adipeuses avec les alcalis des sucs nutritifs pour de nouveau engendrer des graisses. C'est là une vue hypothé-

tique sans doute, mais on avouera au moins qu'elle ne manque pas de vraisemblance.

D'autre part, on peut engraisser (Radziejewsky, Kühne et autres) des chiens en les nourrissant de viande maigre, de fécule et d'acides gras à l'état de savons, c'est-à-dire sans leur fournir trace de glycérine toute formée. Il est donc sûr que cette substance peut se reproduire dans l'économie et donner naissance à des corps gras neutres.

Élimination de la glycérine et modifications des urines sous son influence. — Nous avons dit plus haut que la glycérine était en grande partie brûlée dans son passage à travers l'organisme, et éliminée à l'état d'eau et d'acide carbonique. Une petite partie est éliminée avec les urines quand la glycérine est en excès. Elle commence à s'y montrer, chez l'homme, lorsque la dose ingérée dépasse 20 grammes. L'élimination n'en est pas proportionnelle aux doses : avec 30 grammes il en passe de 3 grammes à 3gr,50 par les reins; avec 60 grammes, il en passe 12 à 14 grammes. Avec des doses plus fortes, le rapport de la dose ingérée à la quantitée éliminée avec les urines n'est pas non plus dans un rapport proportionnel. Chez des chiens à qui on donnait des centaines de grammes de glycérine par jour, on n'en retrouvait dans leurs urines que quelques grammes dans chaque émission (Catillon). Cette élimination commence moins d'une heure après et cesse quatre à cinq heures après l'administration. On ne retrouve cet agent, ni dans la sueur, ni dans les matières fécales, ni dans le sang. Puisqu'on ne peut la déceler dans le sang, c'est qu'elle y est brûlée en grande partie au fur et à mesure de son arrivée ou qu'elle y a déjà subi un commencement d'oxydation qui fait qu'elle n'est plus elle-même.

Mais la glycérine ne se borne pas à apparaître dans les urines, elle paraît modifier la composition de cette humeur, et peut-être aussi en augmente-t-elle la quantité (Ustimowitsch, Luchsinger, Pary).

D'après Tisné, qui a étudié récemment la question importante de la composition des urines sous l'action de la glycérine, il ressort qu'ordinairement l'urée augmente en proportion dans les urines, et que plus rarement son chiffre s'abaisse; que les chlorures et phosphates se comportent de même et que l'alcalinité diminue dans le cas d'alcalescence de l'urine. Mais, comme le remarque E. Labbée (*Dict. encyclop. des sciences méd.*, art. GLYCÉRINE, t. IX, 4e série, p. 329), les recherches de Tisné perdent beaucoup de leur valeur lorsqu'on sait qu'elles ont été faites sur des malades des hôpitaux, soumis à un certain milieu qui modifie déjà de lui-même sensiblement la composition de cette humeur excrémentitielle.

Rappelons ce que nous avons déjà mentionné plus haut, que sous l'action de la glycérine, l'urine devient rouge, coloration due au passage de l'hémoglobine dans cette humeur. Mais l'urine excrétée sous l'influence de ce principe présente encore une autre particularité : elle réduit le bioxyde de cuivre sous l'action d'une douce chaleur, ce qui tiendrait au passage d'un produit inconnu encore de la décomposition de ce corps (Ustimowitsch). Pour Plosz (*Arch. für die gesammte Physiologie von Pflüger*, t. XVI, p. 153), qui a également observé dans l'urine cette substance douée d'un pouvoir réducteur énergique, qui précipite, en présence des alcalis, l'oxyde de cuivre, l'oxyde de bismuth et l'oxyde d'argent, mais qui n'a aucune action sur la lumière polarisée, pour Plosz, disons-nous, cette substance serait vraisemblablement l'aldéhyde de la glycérine, $C^6H^{10}O^5,H^2O$, et nullement du sucre ainsi qu'on serait tenté de le croire, et bien que l'urine qui la contient soit fermentescible et laisse dégager de l'acide carbonique sous l'action de la levure de bière. Catillon dans ses recherches n'a jamais trouvé ni sucre, ni albumine dans les urines des animaux ou de l'homme soumis au régime de la glycérine.

Modifications du sang sous l'action de la glycérine. — Nous avons déjà indiqué l'altération globulaire à laquelle donne lieu l'absorption de glycérine. Nous ajouterons ici, que d'après Schutzen, cette substance favoriserait la combustion du sucre dans l'organisme animal, d'où son pouvoir dans le diabète sucré. Cette assertion a été niée par plusieurs observateurs. Cependant, Catillon a trouvé que le sang des chiens soumis depuis longtemps à la glycérine à haute dose, contenait une notable diminution de la proportion du sucre.

D'autre part, les recherches de Van Deen, Pink, S. Weiss et autres, semblent prouver que la glycérine introduite dans l'estomac augmente la proportion du glycogène du foie, d'où la conclusion de Van Deen que la substance glycogène du foie pourrait provenir de la glycérine absorbée dans l'intestin par les racines de la veine-porte.

Mais Pink a montré que l'injection de cette substance, soit sous la peau, soit dans une veine mésaraïque, n'augmentait pas la proportion du glycogène du foie. Il semblerait donc que la glycérine n'agit qu'indirectement sur la fonction glycogénique. Peut-être en s'emparant d'une certaine proportion d'oxygène et le détournant ainsi d'autres voies, empêcherait-elle l'oxydation d'autres substances qui donnent naissance au glycogène. On sait que Berthelot en faisant agir la glycérine sur le tissu testiculaire a obtenu un corps analogue à la glycose (*Compt. rend. de l'Acad. des sciences*, 1857). Il est vrai qu'on a pu dire que cet éminent chimiste s'était trompé, le testicule abandonné à lui-même donnant naissance à du sucre au bout d'un certain temps par fermentation de son glycogène, de sa zoamiline.

Propriétés antiseptiques de la glycérine. — Avant même que la chimie nous ait montré que la glycérine, ce principe doux des huiles comme l'appelait Scheele, n'était qu'un alcool, on connaissait sa puissance antiputride. La découverte en est due à Warington (1846). Il montra qu'elle empêchait la viande de se corrompre et conservait cette substance alimentaire. Elle la conserve, oui, mais la viande ainsi conservée dans la glycérine n'est plus mangeable.

Pour la conservation des pièces anatomiques, la glycérine est plus précieuse. Elle a ceci de très important qu'elle n'altère pas les tissus. On sait qu'une grande partie des préparations histologiques sont montées dans la glycérine : elle éclaircit et conserve la préparation. C'est Demarquay et Luton en 1855, van Vetter (de Gand), Duchenne (de Boulogne) et Vasseur en 1862-1867 qui l'ont proposée pour la conservation des pièces anatomo-pathologiques et anthropologiques.

Il est bon de dire toutefois que si la glycérine conserve parfaitement un fœtus par exemple *qui y est plongé*, elle est impuissante à conserver un cadavre *par l'injection*. Au bout d'un mois ou six semaines, celui-ci est envahi par la putréfaction malgré l'injection de ses vaisseaux par la glycérine.

Il n'en est pas de même si au lieu d'employer la gly-

cérine pure, ou de l'unir, à l'exemple de Van Vetter, à la cassonade et au nitrate de potasse, on l'associe à l'acide phénique. En réalisant un mélange de ce genre, Laskowski, en 1864, put montrer que des cadavres injectés avec ce liquide (glycérine phéniquée à 1000 de glycérine et 100 d'acide phénique cristallisé) peuvent rester exposés à l'air libre pendant plusieurs mois sans présenter la moindre trace d'altération : Quand on incise la peau, on trouve que les tissus ont conservé leur couleur ordinaire en même temps que leur souplesse et leur élasticité. L'emploi de ce mélange n'a qu'un désagrément, c'est son odeur intense qui imprègne les mains, les habits et les lèvres et dont il est difficile de se débarrasser. Encore si l'acide phénique qu'on emploie dans les amphithéâtres d'anatomie était plus pur et moins chargé de produits empyreumatiques (c'est par mesure d'économie qu'on se sert de ce phénol impur), une partie de cet inconvénient serait-il atténué.

Mais ce liquide d'injection cadavérique aurait une autre vertu : il préserverait l'anatomiste des dangers des piqûres anatomiques. Ce point n'est évidemment pas mis hors de toute contestation; cependant Laskowski après quatre inoculations volontaires des liquides de cadavres ainsi préparés n'a constaté aucun accident (Voy. LASKOWSKI, *Congrès médical international de Genève*, 1877).

Généralement la glycérine phéniquée dont on se sert dans les amphithéâtres contient moins d'acide phénique que le liquide de Laskowski.

Ordinairement la proportion est de 3 à 5 p. 100. Ce mélange vaut mieux que le précédent pour conserver les articulations préparées et les muscles disséqués. Avec lui les chairs sont moins cuites, moins tannées et moins cassantes. En faisant macérer dans ce liquide une pièce anatomique, préalablement injectée avec le même liquide, pendant un temps qui varie de cinq à dix jours suivant la grosseur de la pièce, on obtient des pièces qu'on peut conserver avec leur couleur et leur souplesse pendant des années. Au sortir du bain, la préparation est dure et ratatinée; la glycérine très hygrométrique leur ayant enlevé une grande quantité d'eau. Mais cette même propriété de la glycérine va rendre aux pièces leur aspect antérieur aussitôt qu'on va les exposer à l'air libre. La glycérine dont la pièce est imbibée pompe alors l'humidité de l'air qu'elle fixe définitivement, et la pièce reprend peu à peu ses formes et sa couleur. Elle est très hygrométrique, se met en équilibre avec le degré de saturation de l'air, tantôt gagne, tantôt perd de l'eau, et comme la glycérine ne s'évapore pas, le même phénomène se répète sans cesse. La pièce est définitivement conservée. Des préparations ainsi faites et déposés par Laskowski au Musée Orfila, en 1856, sont encore aussi belles que le premier jour. Mathias Duval également conserve depuis huit ou neuf ans une collection de myologie de ce genre (MOREL et M. DUVAL, *Manuel de l'anatomiste*, p. 42-43).

Le fameux *liquide de Wickersheimer*, préparateur des collections d'anatomie comparée de l'Université de Berlin, qui, dit-on, conserve les cadavres des plantes comme ceux des animaux sans altérer, ni leurs formes, ni leur couleur, ni leur souplesse, et permettrait même de pratiquer des autopsies médico-légales au bout de plusieurs années, ce fameux liquide disons-nous contient de la glycérine. On le prépare ainsi : On fait dissoudre dans 3 litres d'eau bouillante 100 grammes d'alun, 25 grammes de sel marin, 12 grammes de salpêtre, 60 grammes de potasse et 10 grammes d'acide arsénieux. On laisse refroidir et on filtre. Pour 10 litres de liquide ainsi préparé, on ajoute 4 litres de glycérine et 1 litre d'alcool méthylique (WICKERSHEIMER, *Verfahren zur conservirung von Leichen*, in *Berliner klinische Wochenschrift*, n° 44, p. 664, 3 nov. 1879).

Il va sans dire que ce serait là un excellent liquide *d'embaumement*, ainsi qu'un mélange de glycérine et de sublimé (à 1/100e) dont on injecterait 5 à 6 litres par la carotide primitive après les précautions usitées en pareil cas, si la loi n'en interdisait l'emploi. Un méladge de glycérine et de sulfate de cuivre à 1/100e pourrait remplacer les liquides précédents pour la conservation des cadavres.

Comme l'alcool ordinaire, la glycérine, conserve les fruits avec leur forme naturelle (SURUN, *Thèse de pharmacie*, 1862). Un médecin de Chicago, Andrew, l'a employée pour conserver le vaccin, mais sans beaucoup de succès au dire de Dubreuilh, qui a essayé vingt fois sans succès le liquide glycérique où avaient séjourné les croûtes de la pustule vaccinale (DUBREUILH, *Bull. de thér.*, t. LVIII, 1860). Enfin, on sait que chaque jour le praticien l'ajoute dans ses formules pour conserver ses solutions d'alcaloïdes destinées aux injections hypodermiques, afin d'empêcher le développement des champignons qui en altèrent la composition.

En résumé, la glycérine est un agent qui stimule les fonctions digestives, favorise le processus de la nutrition, et qui, par ses propriétés antiseptiques, est appelé à rendre les meilleurs services en chirurgie et en médecine.

Emploi thérapeutique. 1° *Usage externe.* — C'est d'abord l'usage chirurgical de la glycérine qui a appelé l'attention du monde médical sur elle. C'est en effet, contre les brûlures que les médecins anglais l'employèrent d'abord (STARTIN, *Med. Times and Gaz.*, 1846-1850. — WACKLEY, *Lancet*, 1849. — TURNBULL, *London Med. Gaz.*, 1849-1850; et *Bull. de thér.*, 1849. — STARTIN, *Med. Times and Gaz.*, 1851). Puis vint Dallas, médecin français établi à Odessa, qui l'utilisa dans le pansement des plaies (DALLAS, *Gaz. des Hôp.*, 1855).

A la même époque, Démarquay faisait connaître ses observations sur le même liquide employé en chirurgie, et le considérait comme un moyen qui, sans être une panacée « offre toutes les ressources nécessaires pour remplir les indications que réclame la guérison des plaies ».

Morpain, Bertet, H. Larrey également, la considèrent comme un remède bien préférable à l'antique cérat de Galien dans le pansement des plaies (MORPAIN, *Gaz. hebd.*, 1855. — BERTET, *Union médicale*, 1856. — H. LARREY, *Rapport à l'Acad. de médecine*, 1856).

Davasse, en 1859, résume son opinion en disant que la glycérine est supérieure à l'axonge, au beurre, au cérat, aux corps gras en général, car « elle est plus diffusible et plus absorbante; elle empêche les concrétions et les adhérences par ses propriétés hygrométriques; elle prévient ou corrige la décomposition putride des liquides exhalés des foyers purulents par sa vertu antiseptique; elle ramollit et détache les productions pultacées par son pouvoir dissolvant; enfin, par son action légèrement stimulante, elle modère l'abondance de la suppuration et l'exubérance des bourgeons charnus ».

En 1867, après douze ans d'expériences, Demarquay

se louait de la glycérine comme d'un excellent topique.

Toutes les plaies sont susceptibles d'être pansées à la glycérine. Le pansement est des plus simples : du coton (ouate) est imbibé de ce liquide et on en recouvre la plaie. Il ne faut pas craindre de mettre de la glycérine, car sans cette précaution la pièce de pansement adhérerait à la plaie et détruirait en partie le bénéfice acquis à chaque pansement. P. Vigier conseille beaucoup le glycéré d'argile ou épithème argileux, mélange de glycérine et de terre glaise qu'on étale sur un linge et qu'on applique exactement sur la plaie en le recouvrant d'un taffetas gommé ou de baudruche Hamilton pour empêcher l'évaporation et le dessèchement du pansement.

D'après Demarquay, un linge fin imbibé de glycérine calme la douleur des *brûlures* au premier degré, facilite la chute des escharres, modère la sécrétion purulente et donne une meilleure cicatrice que les autres pansements dans les brûlures au second degré. Toutefois il est bon de dire que, dans le cas de brûlure, ce pansement provoque parfois d'assez vives douleurs. Sur les plaies ordinaires au contraire, elle ne donne guère lieu qu'à une cuisson qui ne dure pas.

La bonne action de la glycérine dans les brûlures a engagé de Bruyne à remplacer l'huile par la glycérine dans le liniment oléo-calcaire, topique précieux comme on le sait dans ces conditions. Il additionne en outre ce mélange d'éther chlorhydrique chloré (bichlorure d'éthyle) pour le rendre plus calmant. Voici sa formule :

Hydrate de chaux	3	grammes.
Glycérine	150	—
Ether chlorhydrique chloré	3	—

On imbibe un linge fin de ce liquide et on le place sur la brûlure. Puis on recouvre de baudruche (De Bruyne, *Montpellier médical*, oct. 1871).

Pour les mêmes cas, Latour, a conseillé un liniment au *glycéré de sucrate de chaux* qu'on mélange dans la proportion de 100 grammes pour 200 d'huile d'amandes douces ou d'huile d'arachide pour obtenir le *liniment oléo-calcaire à base de glycéré de sucrate de chaux* (Voy. Pharmacologie. — Latour, *Bull. de thér.*, t. LXXXV, 1873).

Dans les *ulcères* de différentes natures, les pansements à la glycérine peuvent présenter leur indication. Par le liquide qu'ils renferment, ils modèrent la suppuration et atténuent l'odeur fétide (action antiputride de la glycérine) en même temps qu'ils facilitent la cicatrisation quand l'ulcère est curable (action excitante de la glycérine).

Contre l'*ulcère simple indolent*, Demarquay recommande la formule suivante :

Glycéré d'amidon	100	grammes.
Sulfate d'alumine	20	—

S'il est douloureux, Demarquay conseille cette autre:

Glycérine	100	grammes.
Laudanum de Sydenham	5	—

Avec le topique suivant, les *chancres* simples, suivant cet habile chirurgien, disparaîtraient assez vite :

Glycérolé d'amidon	30	grammes.
Précipité blanc	1	—

De même, le nitrate d'argent incorporé à la glycérine lui a paru d'un bon effet dans les *chancres pultacés* (1 gramme de nitrate d'argent pour 30 de glycérine).

On sait que Demarquay pansait ses *anthrax*, après incision cruciale, avec de la charpie imprégnée de glycérine. Il en bourrait la plaie et la recouvrait ensuite d'un cataplasme enduit de glycérine.

Le même chirurgien a pu recommander ce liquide dans la *pourriture d'hôpital*, les *trajets fistuleux* et les *clapiers*. Mais dans ces derniers cas nous avons mieux que le pansement glycériné (Voy. Citron, Perchlorure de fer, thermo-cautère, Alcool, Acide phénique, etc.). Le même chirurgien, injectait la teinture d'iode unie à la glycérine dans le cas de trajet fistuleux avec lésion osseuse (100 grammes de glycérine pour 30 grammes de teinture d'iode). Mais dans ces circonstances, le chlorure de zinc (solution au 10e) est peut-être préférable.

Dans les *maladies de la bouche* on a aussi administré la glycérine, seule ou associée à d'autres médicaments et sous forme de collutoire.

Debout a conseillé la formule ci-dessous dans le *prurit de la dentition* :

Glycérine anglaise	30	grammes.
Chloroforme	1	—
Teinture de safran	1	—

(Debout, *Bull. de thér.*, 1861-1862).

Dans la *stomatite mercurielle*, Demarquay employait un collutoire composé de glycérine 30, acide chlorhydrique 1 à 2 grammes. Le même collutoire peut être employé dans la *stomatite aphtheuse, ulcéreuse* et *gangreneuse*. Dans la *stomatite syphilitique*, Demarquay associait la glycérine au nitrate acide de mercure ou au bichlorure (glycérine 30, nitrate acide ou bichlorure de mercure 1), mélange dont il se servait sous forme de collutoire.

Dans le *muguet*, Blache père se servait également de la glycérine à laquelle il incorporait du borax (glycérine 30 grammes, borax 10), et Brinton avait l'habitude de toucher les *gerçures de la langue* avec un mélange analogue (glycérine 30 grammes, borax 2gr,50, eau 120).

On a souvent, pour ne pas dire journellement, l'occasion d'utiliser les propriétés de la glycérine dans les *gerçures des lèvres et du nez*, la *sécheresse et les croûtes de la muqueuse des fosses nasales*. Demarquay la conseillait étendue d'eau dans le *coryza des enfants à la mamelle* et dans le *coryza chronique des adultes*. Pour ce dernier cas il donne la formule suivante :

Eau de roses	60	grammes.
Glycérine	30	—
Tannin	1	—

On a même conseillé la glycérine dans l'*ozène*. Mais cette triste infirmité, dépendante d'une diathèse générale scrofuleuse ou syphilitique, exige, on le conçoit, un autre traitement que la glycérine. Celle-ci dès lors si elle est employée ne sera qu'un palliatif. Galligo s'est servi ainsi avec succès d'un glycérolé au chlorate de potasse (glycérine 100 grammes, chlorate 8) (Galligo, *Imparziale*, novembre 1862).

D'après Debout, l'*angine granuleuse* céderait aux attouchements directs de glycérine, soit pure, soit associée à la teinture d'iode (glycérine 15 grammes, teinture d'iode 1). Demarquay également et E. Labbée se sont

bien trouvés des attouchements de glycérine unie au tannin (glycérine 30 grammes, tannin 4 grammes) dans l'angine granuleuse des enfants.

Scott Alison vante les attouchements de l'épiglotte avec un pinceau imbibé de glycérine dans la *laryngite simple*. La toux se calmerait, la raucité disparaîtrait, et aussi la gêne au-devant du cou. Signalons seulement en passant les succès de Bouillon-Lagrange dans l'*angine couenneuse* et le *croup* à l'aide de la glycérine appliquée en topique et donnée à l'intérieur (Bouillon-Lagrange, *Union médicale*, 1859). L'auteur est évidemment tombé sur une série heureuse.

On a pu guérir la *fissure à l'anus* à l'aide de lavements à la glycérine et de mèches trempées dans un glycérolé astringent et introduites dans le rectum. A l'aide de grosses mèches on fait un véritable traitement par dilatation. C'est un moyen de traitement qu'on peut essayer chez les pusillanimes qui redoutent la dilatation forcée. Pour l'employer, il suffit de tremper une grosse mèche de charpie dans un glycérolé d'amidon avec extrait de ratanhia (glycéré d'amidon 30 grammes, extrait de ratanhia 2 à 4) ou tout simplement dans un glycérolé au tannin (glycérine 10 grammes, tannin 1). Van Holsbeck emploie ce dernier moyen en augmentant de jour en jour la grosseur de la mèche, c'est à dire en faisant de la dilatation progressive (Van Holsbeck, *Presse méd. belge*, 1856), Dujardin-Beaumetz se loue beaucoup dans ces conditions d'un glycérolé au chloral (glycérine 30 grammes, chloral 1).

Mascarel également après un lavement préalable journalier introduit dans le rectum une grosse mèche enduite de la pommade suivante :

Glycérine	30 grammes.
Huile d'amandes douces	30 —
Onguent de la Mère	60 —

Huit fois sur dix, la fissure est radicalement guérie en trois semaines ou un mois (Mascarel, *France médicale*, 1881).

Mais répétons-le, ce sont là des moyens palliatifs, et il est ordinaire d'avoir finalement recours à la dilatation forcée pour guérir la fissure anale.

Des applications directes de glycérine, un cataplasme glycériné par exemple, calment très bien les douleurs violentes des *hémorrhoïdes enflammées*. Nous verrons également que l'usage interne de la glycérine (5 à 10 grammes par jour) arrive bien à calmer les douleurs des *hémorrhoïdes internes*. Le D[r] David Young (de Florence) et le D[r] Jalland sont toujours parvenus à soulager leurs malades en agissant ainsi (*Union médicale*, 1879, et *Bull. de thér.*, t. XCVIII, p. 46, 1880).

Spaak à l'aide de l'injection interstitielle de six gouttes du liquide suivant est arrivé à résoudre rapidement une *tumeur hémorrhoïdaire :*

Glycérine Acide phénique	ââ

(*Union méd.*, 1881).

Les ulcérations intestinales de la *dysenterie* se trouveraient bien aussi de l'usage de la glycérine en lavement et à l'intérieur (Daudé (de Marvejols), Velasco). Dans ces conditions on fait prendre un lavement composé d'une décoction de son 150 grammes, et glycérine 30 à 60 grammes, et on donne la glycérine par la bouche, 30 à 40 grammes dans 150 grammes d'eau avec un peu d'eau de fleur d'oranger ou de jus de citron, et administrée par cuillerée à bouche toutes les deux heures.

Velasco, d'après ce qu'il avait vu du traitement des plaies par la glycérine pendant la guerre de 1870-1871, essaya de cautériser le rectum des lapins avec des pastilles de potasse caustique pour y former des ulcérations; il vit alors ces petites plaies guérir rapidement sous l'influence des lavements à la glycérine. Partant de ce point, cet observateur se demanda si la glycérine n'agirait pas aussi bien dans les ulcérations de la dysenterie. Il l'essaya donc, et obtint dix-huit guérisons avec la potion suivante :

Glycérine	50 grammes.
Alcool	25 —
Acide phénique	0.25 centigr.
Extrait d'opium	0.05 —
Eau distillée	100 grammes.

(Velasco, *Thèse de Paris*, n° 278, 1873).

Il nous semble que l'auteur attribue avec beaucoup trop de bienveillance à la glycérine de sa potion, les guérisons qu'il a observées. En effet, nous savons que les ulcérations de la dysenterie siègent dans le gros intestin, et nous n'ignorons pas d'autre part que la glycérine disparaît dans l'intestin grêle et ne se retrouve pas dans les fèces. Si les lavements de glycérine de Vélasco ont pu guérir les ulcérations rectales de ses lapins, la glycérine de sa potion n'a pas pu avoir cette action topique sur les ulcérations de ses dysentériques, puisqu'elle n'y est pas arrivée. Nous ne nions point les qualités d'excellent vulnéraire de la glycérine dans les ulcérations des muqueuses, mais ce que nous voulons faire remarquer, c'est que le remède véritablement actif, en tant que glycérine, de Velasco a été le lavement glycériné.

Dans les mêmes cas, Théodore Mead a employé les lavements au chlorate de potasse et à la glycérine (chlorate de potasse 1 gramme, glycérine 15, eau chaude). Il obtint de ce moyen dans deux cas de dysenterie très graves deux succès remarquables. En une période de deux à trois mois ses malades étaient complètement guéris (*The Medical Press and Circular*, 22 octobre 1873).

Dans la *vaginite* et la *métrite simple du col*, les glycérolés astringents sont d'un très bon résultat. Un long tampon d'ouate imbibé d'un glycérolé au tannin (glycérine 100 grammes, tannin 25) et placé dans le vagin à l'aide du spéculum préalablement nettoyé du muco-pus qui le baigne à l'aide du jet de l'irrigateur, guérit la vaginite en quelques jours (Demarquay, Lecointe et autres). Le lendemain la femme prend un bain, retire le tampon et on en replace une autre. Il est bon de ne commencer le traitement que quand la période aiguë est passée. Dans la vaginite chronique, il est souvent utile de commencer par une cautérisation pendant trois ou quatre jours avec une solution de nitrate d'argent au quart, avant d'entreprendre le traitement par le glycérolé tannique.

L'*hyperesthésie vulvaire* (Paupert) et les *démangeaisons si cruelles de la vulve* (E. Labbée) ont été calmées à l'aide d'applications glycérinées ou de glycérolés boratés (4 pour 100).

Chez l'homme, la glycérine a été employée dans la *balano-posthite* (Soupart, de Gand), l'*herpès præputialis*, la *blennorrhagie* (Soupart, Dallas, Foucher). Dans cette dernière affection, les injections de glycérine n'ont donné que des résultats négatifs à E. Labbé.

Tisné enfin, a vu obtenir de bons résultats de l'administration interne de la glycérine dans la *cystite chronique.* Nous allons y revenir. Velasco a vu les injections de glycérine dans la vessie guérir le catarrhe de cet organe.

Sur trente-sept cas d'*ulcérations du col de la matrice,* Maurice Mendelssohn (de Blidah) a eu dans vingt-huit ulcérations simples ou érosions vingt-six guérisons et deux améliorations; sur sept ulcérations fongueuses et granuleuses, six guérisons et une amélioration à l'aide d'attouchements journaliers ou tous les deux jours des surfaces ulcérées avec un pinceau trempé dans la solution suivante :

Créosote pure	2	grammes.
Glycérine	50	—
Alcool	25	—

Dans deux cas du même genre, le Dr Cadier (*Gaz. des hôp.*, n° 54, 1878) a obtenu des résultats analogues avec une solution à peu près identique. Mendelssohn a remarqué qu'au contraire, le glycérolé crésoté ne réussissait pas dans les ulcérations chancreuses là où l'iodoforme donne de si bons résultats (*Gaz. des hôp.*, n° 119, p. 950, 1878).

Il n'est pas jusqu'à certaines *maladies des yeux* et des *oreilles* que la glycérine n'ait améliorées. Ainsi dans la *xérophthalmie* la glycérine favorise le glissement des paupières (TAYLOR, *Bull. de thér.*, 1854); ses onctions sur le bord libre des paupières dans la *blépharite ciliaire* si elles ne guérissent pas ce mal l'améliorent, nettoient la paupière et la rendent apte à recevoir utilement le topique spécial (calomel, teinture d'iode) qu'on incorpore à la glycérine (FOUCHER, *Bull. de thér.*, 1860); dans la *conjonctivite granuleuse* le glycérolé au tannin (5 pour 25) (Hairion et Debout) ou au sulfate de cuivre (glycéré d'amidon 4 grammes, sulfate de cuivre 0gr,10) (Græfe, E. Labbée) a donné nombre de succès; dans la *conjonctivite catarrhale et purulente,* Foucher se servait du glycérolé au borax ou au sulfate de zinc (1 à 4 pour 30); dans la *conjonctivite pustuleuse,* de Wecker préconise le glycérolé à l'oxyde jaune de mercure (glycérolé d'amidon 8 grammes, bioxyde de mercure 1); dans les *taies de la cornée* on a enfin employé le glycérolé d'amidon au sublimé (glycérolé 15 grammes, sublimé 1 à 2 centigrammes) ou à l'iodure de potassium (glycérolé 1 gramme, iodure 1 gramme). Dans nombre de ces cas, on pourrait également employer le glycérolé au nitrate d'argent suivant la formule de Demarquay :

Glycérine pure	30	grammes.
Nitrate d'argent	0.05 à 2	—

(HAIRION ET DEBOUT, *Bull. de thér.*, 1852. — WECKER, *Ibid.*, 1862. — SICHEL, *Ibid.*, 1866).

Dans les *maladies de l'oreille,* la glycérine peut donner d'excellents résultats dans l'*otite sèche externe* portée topiquement dans le conduit auditif. Cette affection, comme on le sait, gêne beaucoup l'audition. Wakley obtint des succès dans ces conditions (*The Lancet*, juin 1849).

Le conduit auditif externe reprend de la souplesse par ce moyen de traitement, les bourdonnements d'oreille si pénibles disparaissent et l'ouïe revient meilleure.

On a pu également recommander ce moyen pour ramollir les bouchons cérumineux qui encombrent l'oreille externe dans certains cas, ainsi que la boulette de coton glycérinée placée dans le fond du conduit auditif externe comme moyen palliatif lors de perforation du tympan (TURNBULL, *London Med. Gaz.*, 1849, et *Bull. de thér.*, 1849).

Nous arriverons maintenant à un grand groupe de maladies dans lesquelles la glycérine associée à d'autres médicaments a été employée en des formules extrêmement nombreuses. Nous voulons parler des *maladies de la peau.*

Contre l'*eczéma chronique,* car dans l'eczéma aigu cette pratique serait mauvaise, la glycérine a été employée par Devergie, Gibert, Anciaux, Rodet, Bougard, Squirre et autres, soit seule, soit associée au goudron (2 p. 30), à l'huile de cade (2 à 4 p. 30), à l'alun et au précipité blanc (alun impalpable 30 grammes, précipité blanc 1, glycérine 100), à l'oxyde de zinc (5 p. 10), au soufre (2 à 4 p. 10 et 5 d'oxyde de zinc), à la suie (parties égales), à la litharge et à l'extrait de saturne (glycérine 200 grammes, litharge 30, acétate de plomb liquide 50). C'est dans ces conditions un bon topique qui calme les démangeaisons, redonne de la souplesse à la peau, tarit les sécrétions, et résout les rougeurs, mais qui employée *exclusivement* ne guérit pas (Devergie).

Vidal a proposé le glycérolé au tannin (1 p. 40) dans l'*herpès preputialis,* Demarquay le glycérolé au collodion (collodion 200 grammes, glycérine 2); dans le *zona,* Beaudon prescrit le glycéré au perchlorure de fer (glycérine 4; perchlorure à 30° 12).

Les propriétés onctueuses de la glycérine ont également, été mises à profit dans le *pityriasis* et avec un certain nombre de succès par Startin, Shaw en Angleterre, Demarquay, Paupert, Davasse en France.

La formule de Stratin est celle-ci :

Glycérine	15	grammes.
Eau de roses	125	—
Biborate de soude	2 à 4	—

Celle de H. Gueneau de Mussy, dont il a obtenu d'excellents résultats dans le *pityriasis du cuir chevelu* est la suivante :

Eau de roses	125 grammes.
Glycérine	30 —
Chlorhydrate d'ammoniaque	0.60 centigr.

Dans les formes pustuleuses des maladies de la peau, *acné, impétigo,* dans les formes squameuses, *psoriasis, ichthyose,* la glycérine n'est qu'un palliatif. Il en est de même dans les formes bulleuses, *pemphigus, rupia.*

Elle réussirait mieux dans les affections papuleuses, le *prurigo,* le *lichen,* dont elle calmerait rapidement les démangeaisons et hâterait la cicatrisation des petites plaies. Demarquay associait le cyanure de potassium au glycéré d'amidon pour combattre le *lichen simple* (glycérine 30 grammes, cyanure 5 à 10 centigrammes).

Dans le *lichen invétéré* il incorporait l'huile de cade au glycéré d'amidon (glycéré 30, huile de cade 1,50 à 6). Dans le *lichen agrius,* la glycérine à laquelle on ncorpore la teinture d'aloès (glycérine 30 grammes, teinture d'aloès 4 à 8 grammes) donnerait une guérison très prompte (Hillairet et Chansit).

Dans les maladies tuberculeuses, *lupus,* etc., la gly-

cérine n'a aucune action. Elle n'entre dans les formules que comme excipient, dans celles-ci, par exemple, de Richter et d'Hébra :

Iodure de potassium	1	gramme.
Iode	1	—
Glycérine	2	—

Cette solution étendue sur les régions malades, puis recouverte d'une fine feuille de gutta-percha pour empêcher l'évaporation de l'iode, réussit à guérir un malade au bout de trois mois, après cinquante-cinq cautérisations.

Dans les maladies parasitaires de la peau, *gale, teignes, herpès circiné, pityriasis versicolor*, la glycérine n'entre que comme agent auxiliaire. Elle peut cependant avoir une certaine action sur le développement des champignons tricophyton, achorion, etc., puisque plus haut nous avons vu toute sa valeur pour empêcher les moisissures de se développer dans plusieurs liquides alcaloïdiques.

Quoi qu'il en soit, ce n'est pas à elle qu'on demande de tuer l'acarus dans la formule de pommade suivante dont deux à trois frictions dans les vingt-quatre heures guérissent radicalement la gale :

Gomme adragante	1	gramme.
Sous-carbonate de potasse	50	grammes.
Soufre bien broyé	100	—
Glycérine	200	—
Essences de lavande, menthe, citron, girofle, cannelle	ââ 1	—

C'est là une modification heureuse à la pommade d'Helmerich et pas plus coûteuse, ce qui n'a pas peu de valeur. Elle est de Bourguignon (*Bull. de thér.*, 1855).

Dans les *teignes*, on a vanté les glycérolés d'amidon avec soufre (2 p. 30) ou turbith minéral (0,50 p. 30) en onctions *après épilation* (Demarquay). Deighton (de Clapham), vante le glycéré à l'hyposulfite de soude (E. Labbé).

Dans le *favus*, Lespiau a recommandé les badigeonnages de la mixture ci-dessous :

Glycérine	10	grammes.
Teinture d'iode	10	—
Tannin	1	—
Calomel	1	—

Dans l'*herpès circiné* (Bouchut), dans la *mentagre* (Gibert) on a conseillé des onctions biquotidiennes avec un glycérolé au goudron à parties égales.

Nous n'avons pas besoin de dire que l'*érythème*, les *crevasses*, les *engelures* sont avantageusement modifiés ou même prévenus par la glycérine appliquée en topique. C'est là un usage banal. C'est également monnaie courante pour se préserver ou calmer la douleur des piqûres des moustiques et cousins. Dans ces cas, la glycérine-collodion (glycérine 8 grammes, collodion 6) donne de bons résultats ; il en est de même de la glycérine à laquelle on incorpore du bismuth selon la formule de Debout (glycérine 3, sous-nitrate de bismuth 3).

Dans l'*alopécie* qui résulte des maladies graves ou d'une sécheresse anormale du cuir chevelu, Stratin a conseillé les lotions du liquide suivant, où, évidemment, la glycérine ne joue qu'un rôle secondaire :

Esprit d'ammoniaque composé	30	grammes.
Glycérine	15	—
Teinture de cantharides	8	—
Eau distillée de romarin	200	—

Enfin, les liminents à la glycérine ont été employés dans l'*érysipèle* et la *variole*. Si de telles applications médicamenteuses calment la douleur, tempèrent la chaleur âcre et diminuent la tension des téguments dans l'érysipèle, nous avons peine à croire, malgré les résultats annoncés par Anciaux et Muller, que la période de cette maladie soit atténuée.

Nous en dirons autant de la variole. Sans doute la glycérine diminue les démangeaisons, assouplit la peau et facilite la chute des croûtes dans la variole, mais de là à empêcher les cicatrices ou les croûtes de se former, comme le prétend Posner (de Berlin), en appliquant ce topique toutes les heures sur les pustules, il y a loin. On a prétendu encore, depuis, que les applications de glycérine créosotée avaient surtout ce résultat.

Mentionnons en terminant l'usage externe de la glycérine, que James Jones l'emploie en onctions sur la peau pour favoriser la diaphorèse dans l'*anasarque*. Que peut faire la glycérine dans ces cas? Attirer l'eau des tissus par son avidité pour ce liquide? La barrière épidermique l'en empêche. Si elle attire du liquide, c'est la vapeur d'eau contenue dans l'air. Nous avons peine à comprendre que ce résultat ait quelque influence sur l'anasarque (Voyez pour ce qui concerne les applications de la glycérine dans les maladies de peau : DEVERGIE, *Bull. de thér.*, 1856. — ANCIAUX, *Presse méd. belge*, 1857. — RODET, *Annuaire de thér. de Bouchardat*, 1859. — GIBERT, *Bull. de thér.*, 1858. — BOUGARD, *Journ. de méd. de Bruxelles*, 1856, — SQUIRRE, *Journ. de pharm. et chimie*, 1878. — VIDAL, *Bull. de thér.*, 1856. — SHAW, *Med. Times and Gaz.*, avril 1854. — STARTIN, *Med. Times and Gaz.*, 1846-1851. — PAUPERT, *Moniteur des hôpitaux*, 1858. — CHAUSIT, *Gaz. des hôpitaux*, 1857. — HEBRA et RICHTER, *Medizinische Zeitung*, oct. 1857).

Usage interne. — Les vertus médicatrices de la glycérine ont été mises à profit dans les *dyspepsies*, dans certaines *débilitations organiques* et certaines *maladies putrides*.

Maladies des organes digestifs. — Un malade souffrant depuis longtemps d'acidités gastriques fort pénibles, lut un jour dans un journal que la glycérine ajoutée au lait l'empêchait de tourner à l'acidité.

Il lui vint à l'esprit alors que si la glycérine agissait ainsi pour le lait, elle pourrait peut-être bien aussi empêcher l'acidité de son estomac et ses aigreurs si désagréables. L'expérience confirma ses vues rationnelles. A chaque fois qu'il souffrait du pyrosis, il prenait de la glycérine et se débarrassait de cette incommodité.

Sidney Ringer et W. Murrell ont maintes fois employé le même moyen dans l'acidité des liquides stomacanx, le pyrosis, et aussi dans la flatulence, et avec un réel succès. Ils conseillent dès lors l'emploi de la glycérine dans ces affections, lui accordant la propriété de diminuer la flatulence, l'acidité et le pyrosis en retardant ou empêchant certaines formes de fermentation et de putréfaction, entre autres la fermentation lactique (SIDNEY RINGER et MURELL, *Emploi de la glycérine dans la flatulence, l'acidité et le pyrosis* in, *The Lancet*, 3 juill. 1880; *Gaz. hebd.*, 29 août 1880, n° 35, p. 371; *Bull.*

de thér., t. XCIX, p. 379, 1880). En effet, nombre d'expérimentateurs et parmi lesquels J. Mikulicz (*Arch. für klin. Chir.*, 1878) ont montré que la glycérine empêche la putréfaction du sang étendu d'eau, si putrescible, ainsi que la putréfaction des substances amyloïdes.

E. Murk (*Virchow's Arch.*, 1879) a trouvé que 2 à 3 p. 100 de glycérine retardent la fermentation du lait jusqu'à vingt-quatre heures. C'est la preuve expérimentale de la réflexion du malade cité plus haut. Nous avons d'ailleurs mentionné l'action physiologique de la glycérine et ses propriétés antifermentescibles.

Mais la glycérine peut encore agir sur les maladies de l'estomac, et, en particulier, dans les dyspepsies, d'une autre manière. Nous avons vu que ce liquide jouit de propriétés stimulantes sur les muqueuses. Il peut donc aider à la sécrétion de la muqueuse gastrique. Nous avons vu également que le suc gastrique est très soluble dans la glycérine dont elle augmente le pouvoir digestif. Il est donc évident que la glycérine peut favoriser la digestion. Étant en outre laxative, ce qui veut dire qu'elle excite la sécrétion intestinale, on conçoit qu'elle soit, encore à ce titre, un bon médicament pour les dyspeptiques si souvent constipés.

Benavente, Leighton, Wilson, E. Labbé l'ont souvent prescrite avec avantage dans les dyspepsies et les catarrhes de l'estomac. E. Labbé l'associe dans ces cas à la pepsine :

Poudre de pepsine médicinale............	0.20 centigr.
Glycérine..............................	Q. S.

F. S. A. une pilule. Deux à quatre à chaque repas.

Dans la *dysenterie*, nous avons déjà mentionné l'usage de la glycérine. Daudé avait l'habitude de faire prendre, dans ces cas, le médicament par la bouche et par l'anus. Il donnait un lavement avec 30 grammes de glycérine dans 150 grammes d'une décoction de graine de lin, et la potion ci-dessous :

Glycérine..............................	45 grammes.
Eau de fleurs d'oranger. } Eau.............. }	... Q. S. pour 150 —

Dans ces conditions, le médicament agit par ses propriétés laxatives, antiputrides et cicatrisantes (Daudé, *Union méd.*, 1858). Nous avons vu plus haut le traitement de Velasco dans la même affection.

C'est également en raison des propriétés cathartiques de la glycérine qu'on a essayé son emploi, avec succès paraît-il, dans les hémorrhoïdes internes fluentes. Au dire de David Young (de Florence), Jalland, Powell, ce remède serait d'une puissance incontestable. Avec une dose de 6 à 10 grammes matin et soir, on arrive à arrêter en peu de temps le flux hémorrhoïdal (Young, *The Practitioner*, janv. 1878, p. 1. — Powell, *The Practitioner*, avril 1878, p. 241). Ferrand, antérieurement, avait montré les bons effets de la glycérine appliquée en topique, avec le bromure de potassium, dans certaines affections de l'anus (*Bull. de thér.*, t. LXXIV, p. 231, 1868). Nous comprenons mieux l'action de la glycérine appliquée à la façon de Ferrand, que son action administrée à l'intérieur à la manière de Young, Jalland et Powel. En effet, comment la glycérine, qu'on ne retrouve pas dans les selles quand elle est prise par la bouche, agit-elle sur les hémorrhoïdes? Ce ne peut être comme topique. Or, son action diffusée est-elle susceptible d'agir sur cette affection? Pour cette raison, si l'on désire employer la glycérine dans ces conditions, il nous semble préférable à tous les points de vue, de l'employer en lavement, ou mieux en suppositoire.

Fièvres infectieuses. — Dans la *fièvre typhoïde*, la glycérine fut employée d'abord par un médecin de Manchester, Shedd, à la dose de 6 grammes par jour. C'est là une dose bien faible. L'auteur cependant s'est loué de ce médicament ainsi administré et dans ces circonstances.

Plus récemment Mariano Semmola (de Naples) l'a employée également dans la fièvre typhoïde comme *médicament d'épargne*. Il s'en loue beaucoup et la recommande vivement à l'attention de ses confrères. Voici sa formule :

Glycérine très pure......................	30 grammes.
Acide citrique ou tartrique..............	2 —
Eau......................................	500 —

A prendre 20 ou 30 grammes chaque heure suspendus dans du bouillon ou du lait. Sans aucun inconvénient le malade prend 40 et 50 grammes de glycérine par jour. (Mariano Semmola, *Bull. de thér.*, t. CIV, p. 481-487, 1883).

Variole. — Voici le traitement que l'on suit à Vienne d'après le Dr Schweigerhof :

Dès son entrée à l'hôpital, quelle que soit la période de la maladie, chaque malade est lavé de la tête aux pieds avec de l'eau de savon chaude, essuyé avec soin, puis placé au lit. Tout son corps est ensuite enveloppé de compresses recouvertes d'un mélange d'une partie de glycérine pour deux parties d'eau. Un masque de même nature lui est appliqué sur la face, en ménageant bien entendu les ouvertures pour les yeux et la bouche. Le bain est répété chaque jour et les compresses renouvelées à chaque fois qu'elles sont sèches.

Ce mode de traitement diminue les douleurs de tension et de chaleur et prévient la formation des cicatrices. Pendant la dernière épidémie de variole, ce traitement a donné une mortalité d'environ 4,43 p. 100 (2,42 pour les hommes, 6,45 pour les femmes) et une durée moyenne de quinze jours. La méthode expectante au contraire pratiquée dans la même période à l'hôpital général de Vienne, a donné 9 p. 100 de mortalité et une durée moyenne de maladie de dix-huit jours (*Ann. de la Soc. médico-chirurgicale de Liège*, 1879).

Le Dr Pioche obtint également de beaux succès des badigeonnages de glycérine iodée (glyc. : 3 parties, teinture d'iode 1). Dans une épidémie de variole déclarée dans la maison mère des frères de Caluire, importée dans ce village par un garçon boucher, et qui, malgré l'isolement et la revaccination, atteignit quarante-cinq personnes sur un personnel de deux cents : trente-cinq cas de varioloïde et dix de variole grave; neuf de ces derniers soumis à la glycérine guérirent (*Lyon méd.*, n° 20, 1877).

Diphthérie. — Harries applique la solution suivante sur les fausses-membranes de la diphthérie :

Acide boracique..........................	7 grammes.
Glycérine. } Eau...... }	ââ 15 —

Sous l'action de ces badigeonnages toutes les heures, les fausses membranes se flétrissent et se détachent par

pièces. Ils peuvent se reproduire si l'on cesse les applications immédiatement. Il faut les continuer une huitaine de jours (*Lancet*, 1882).

De son côté, le Dr Mook prétend avoir obtenu plusieurs succès avec des badigeonnages que l'on fait quatre à six fois par jour avec la solution suivante :

Tannin	5	grammes.
Alcool rectifié	5	—
Glycérine	20	—

(*Moniteur thér.*, 7 janvier 1884, p. 7).

Plus récemment, le Dr Kline (de Catawisa) (*Soc. méd. de Pensylvanie, The Medical Record*, 24 mai 1884), considérant que la diphthérie est une maladie primitivement locale que la contagion vient greffer sur les muqueuses pharingo-laryngiennes a donné une grande importance au traitement topique et à cet effet, il préconise le mélange à parties égales de glycérine et de chlorure de fer qu'on applique sur les plaques diphthéritiques à l'aide d'un pinceau. Si le patient est d'âge à se gargariser, il lui prescrit le gargarisme suivant :

Acide lactique	20 à 30	gouttes.
Ether rectifié	45	grammes.
Glycérine	45	—

ou encore il pratique les badigeonnages avec la glycérine phéniquée, y ajoute les inhalations de vapeurs d'eau, le chlorate de potasse, la quinine ou le perchlorure de fer à l'intérieur et de plus un régime tonique.

Débilitation générale. Phthisie pulmonaire. Diabète. — Nous avons vu plus haut que dès 1853, Crawcourt (de la Nouvelle-Orléans), Lander Lindsey (d'Edimbourg) en 1856, Davasse en 1859, Benavente en 1862 (*Il Siglo Medico*, 13 avril 1862) avaient employé la glycérine comme succédané de l'huile de foie de morue dans certaines affections organiques épuisantes, le carreau chez les enfants, la phthisie pulmonaire. Lambert-Séron en 1856 ajouta un peu d'iode à la glycérine pour la rendre plus proche encore de l'huile de foie de morue suivant cette formule :

Glycérine	1000	grammes.
Iode pur	0.20	centigr.
Alcool rectifié	Q. s.	

qu'il proposa d'administrer aux phthisiques, strumeux et rachitiques à la dose de trois cuillerées par jour.

Depuis Jos. Morton (de Glascow), Mercer Adam (*Edinburgh Med. Jour.*, 1857), Gilchrist qui l'ont employée dans la tuberculose pulmonaire ont vu que la glycérine était un véritable reconstituant pour les malheureux phtisiques. Le professeur Jaccoud a soutenu la thèse de Crawcourt. Il l'administre aux doses journalières de 40 grammes avec un peu de cognac ou de rhum (10 gr.), et lui reconnaît le pouvoir de suppléer l'huile de morue. C'est là pour lui un excellent eutrophique (Jaccoud, *Curabilité et traitement de la phthisie pulmonaire*, p. 172-175, Paris, 1881). Comme celle-là, la glycérine augmente l'embonpoint. Il la recommande toutes les fois que le malade ne tolère pas l'huile de foie de morue. Depuis dix ans que Jaccoud emploie ce moyen, il s'en est constamment bien trouvé. Toutefois, d'après ce médecin éminent, il ne faudrait pas dépasser les doses journalières de 40 à 60 grammes, sous peine de voir survenir quelques petits accidents : agitation, insomnie et un peu de fébricule (Jaccoud, *La curabilité et le traitement de la phthisie pulmonaire*, Paris, 1881), symptômes d'intolérance.

De leur côté, Blacher, Tisnié, ont publié des observations qui démontrent que la glycérine améliore manifestement l'état des phthisiques aux premier et second degrés. Ceux-ci digèrent mieux, s'engraissent, reprennent des forces, ont moins de sueurs, toussent moins et n'ont pas de diarrhée. (Blacher, *Courrier médical*, juin 1878. — Tisnié, *Thèse de Paris*, 1882). Si donc la glycérine ne guérit pas la phthisie pulmonaire, elle ralentit au moins la consomption et permet de prolonger l'existence, ce qui a bien sa valeur.

Cadier également (*Gaz. des hôp.*, p. 426-427, 1878) a vu dans seize cas, les ulcérations laryngées de la phthisie être guéries dix fois à la suite d'attouchements locaux deux fois par semaine et pendant deux à cinq mois, de glycérine créosotée suivant la formule ci-dessous :

Créosote pure de goudron	1	gramme.
Alcool	40	—
Glycérine	60	—

Les malades faisaient en même temps usage à l'intérieur de l'huile de morue créosotée. Comparativement l'auteur a vu les cautérisations à l'aide de son glycéré créosoté donner de bien meilleurs résultats que les cautérisations avec le nitrate d'argent, le chlorure de zinc ou l'acide chromique. Il a, en outre, constaté comme Gimbert et Bouchard l'amélioration des signes sthétoscopiques en même temps que la toux diminuait et que l'état général devenait meilleur.

Ajoutons que pour combattre les vomissements et l'insomnie des phthisiques, Debout associait le chloroforme à la glycérine (glycérine 30, chloroforme 2), et faisait prendre cette mixture par cuillerée à café dans une infusion béchique.

Diabète. — Dès 1859, Bouchardat essayait la glycérine dans le diabète. Ses essais ne furent pas heureux. Depuis, un médecin russe, Schultzen (de Dorpat) a publié de remarquables succès à l'aide de ce médicament dans la même maladie. Schultzen était parti de ce point de vue théorique, savoir, que les diabétiques sont privés de leurs matériaux respiratoires par l'excrétion du sucre, et sont, par conséquent, obligés de consumer leur graisse et leurs matières albuminoïdes ; mais que, lorsque la glycérine, qui ne peut être convertie en sucre dans l'économie animale, est administrée, l'acide carbonique et l'eau sont formés et la respiration maintenue sans aucun appel des tissus du corps. Il était dès lors rationnel de donner la glycérine aux diabétiques pour atténuer la dénutrition trop rapide et fournir à l'organisme un aliment respiratoire, partant apte à empêcher les matériaux du corps d'être comburés. C'est ce qu'a fait Schultzen.

Il administrait dans les vingt-quatre heures la prescription suivante :

Glycérine	25	grammes.
Acide tartrique pulvérisé	5	—
Eau	700	—

Sous l'influence de ce médicament et de la « *diète carnée* » Schultzen avait la prétention de diminuer le sucre et l'urée des urines, d'améliorer les cas graves de diabète et de guérir les cas légers.

Ceux qui depuis ont suivi la méthode du médecin de Dorpat, ont-ils été aussi favorisés?

En 1875, Garnier confirma les résultats annoncés par le médecin russe. Il aurait réussi sur lui-même et sur d'autres malades en prenant journellement 20 à 50grammes de glycérine épurée mélangée à une petite quantité d'alcool et de substance aromatique (menthe, oranges amères, anis) pour la rendre supportable (*Acad. des sciences*, 10 mai 1875).

Malheureusement ces résultats ne se sont pas confirmés. La glycérine, dit Bouchardat, ne peut être considérée, tout au plus, que comme un adjuvant dans le traitement du diabète. Elle donne d'utiles effets chez les diabétiques maigres, habituellement constipés et qui digèrent mal (BOUCHARDAT, *Ann. de thér.*, 1878). Pour Julius Jacobs et aussi pour Harnack également, ce médicament n'est qu'un palliatif qui diminue la soif et l'excrétion de l'urée, arrête l'amaigrissement, mais ne diminue point ou peu le sucre des urines, et n'atteint point le diabète lui-même dans son origine (JULIUS JACOBS, *Arch. de Virchow*, Bd LXV, Heft 4, 1876, et *Bull. de thér.*, t. XC, p. 526-527, 1876; — HARNACK, *Deutsch. Arch. f. klin. Med.*, XV, p. 446, 1875).

Mais faut-il aller dire avec Cantani que la glycérine non seulement n'est pas utile mais nuisible dans le diabète? C'est évidemment là de l'exagération.

Cantani s'est basé sur deux points faux pour établir ses allégations. En effet, s'il a remarqué de l'intolérance, (diarrhée), c'est qu'il donnait des doses trop élevées de glycérine (jusqu'à 200 grammes); d'autre part s'il a trouvé le sucre augmenté dans les urines, cela peut très bien ne pas tenir à l'augmentation de la glycosurie comme il le dit, car, à dose élevée, la glycérine passe dans l'urine, et nous avons vu qu'elle réduisait alors la liqueur de Bareswil comme fait le glucose (CANTANI, *Le diabète sucré et son traitement diététique*. Trad. franç. de Charvet, 1876. — BOUCHARDAT, *De la glycosurie*, etc. Paris 1875.)

Comme médicament reconstituant, la glycérine est un remède avantageux dans la *scrofulose*, le *rachitisme*, dans toutes les *débilitations*, en un mot dans tout état de *misère physiologique*, suivant l'expression pittoresque du professeur Bouchardat.

Calculs biliaires. Coliques hépatiques. — Nous avons vu que la glycérine s'élimine en grande partie par le foie. Se basant sur ce fait, Ferrand l'a recommandée aux malades atteints de coliques hépatiques et il a observé qu'elle éloignait les accès.

Barton a prétendu avoir guéri la *trichinose* à l'aide de doses massives de glycérine. Ce traitement est fondé sur l'action destructive de la glycérine sur les trichines (*American Clinical Record*, 1881, et *Abeille médicale*, 25 juillet 1881). C'est là un résultat qui demande confirmation.

Mackensie et Hermann, enfin, *ont utilisé la glycérine pour conserver le virus vaccin.* Ils pratiquent leurs revaccinations à Londres avec le mélange suivant :

Fluide vaccinal	1 partie.
Glycérine pure. / Eau distillée...	ãã 2 —

Mêlez exactement avec une baguette en verre dans un verre de montre et conservez en tube en agitant avant d'employer le contenu (*Lancet*, 1878).

D'après Smith enfin (*Brit. Med. Journ.*, 1880), la glycérine constituerait un *vomitif* simple et rapide chez les enfants à la dose d'une demi-cuillerée à thé.

La glycérine n'est pas un corps unique. D'après le travail de Prunier (*Thèse de Paris*, 1875) on peut faire de ce mot un terme générique qui servira désormais à désigner une classe nouvelle de même que l'éther, l'alcool, sont devenus les types de classes bien connues.

La glycérine est un liquide fort précieux pour la conservation de certains médicaments (alcaloïdes); c'est également un liquide excellent pour faire prendre l'acide salicylique à l'intérieur ou l'utiliser en pansement.

SUBSTANCES INCOMPATIBLES. — L'acide chromique et le permanganate de potasse ne devront jamais être incorporés à la glycérine : ils formeraient des mélanges détonants.

Nitroglycérine. — En versant de la glycérine dans un mélange d'acide azotique et d'acide sulfurique et ajoutant ensuite de l'eau au mélange, on obtient un nouveau corps, la *nitroglycérine*, *trinitrine* ou *glonoïne*, découvert en 1847 par Sobrero, corps déflagrateur violent, et qui, incorporé à une poudre inerte, donne ce que l'on a appelé la *dynamite*. (Pour la *chimie* et la *pharmacologie*, voyez NITROGLYCÉRINE.)

HISTORIQUE. — En 1848, Héring expérimenta le nouveau corps. En 1858, Field (de Brighton) eût l'idée de prendre deux gouttes d'une solution au centième de nitroglycérine. Résultat : Sensation de plénitude dans la tête et le cou, nausées, bourdonnements d'oreille; puis, pâleur de la face, petitesse du pouls, état syncopal et respiration stertoreuse ; enfin, abattement général et céphalalgie. Ces symptômes alarmants avaient disparu en une demi-heure. A la suite le docteur Field dormit pendant cinq heures, et à son réveil il n'avait plus de son empoisonnement qu'une céphalalgie légère (FIELD, *Med. Times and Gaz.*, 10 mars 1858 et 2 avril 1859).

Cette expérience fut confirmée bientôt par Thorowgood et James, par Lawrence (de Brighton), par Baker Edwards, par S. Brady qui vanta alors l'efficacité de la nitroglycérine dans les névralgies (BRADY, *On the medicinal Action of Glonoïne*, in *Med. Times and Gaz.*, 12 mars 1859. — BAKER EDWARDS, *On the Physiological Properties of Xyloïds*, in *Liverpool Med. Chir. Journ.*, janv. 1859). Mais peu après, ce résultat fut contesté par Fuller et Harley en Angleterre, et en France par Vulpian (VULPIAN, *De l'emploi thérapeutique de la glonoïne* ou *nitroglycérine*, *Gaz. hebd.*, 6 mai 1859). Plus récemment Cantilena (*Lo Sperimentale*, avril 1880, p. 348) a contesté sa valeur dans l'*angor pectoris*.

Jusqu'en 1876, les médecins ne s'occupèrent plus guère de la nitroglycérine. On sait qu'il n'en était pas de même du génie de la destruction.

En 1876 parut le travail de Bruel sur les effets toxiques de cette substance (A. BRUEL, *Rech. expér. sur les effets toxiques de la nitroglycérine et de la dynamite.* Thèse de Paris, 1876, n° 337), que G. Pouchet et Champion eurent l'occasion de remarquer sur les soldats du génie qui maniaient la dynamite pendant la guerre néfaste de 1870-1871 (nausées et céphalalgies) et que les officiers du génie et de l'artillerie connaissent bien. Vinrent bientôt les travaux de Mayo-Robson (de Leeds) sur le traitement des néphrites par la nitroglycérine (MAYO-ROBSON, *British Med. Journ.*, n° 20, 1880), ceux de Green sur l'emploi de cette matière dans les maladies du cœur (GREEN, *Practitioner*, févr. 1882. — W. CRAIG,

Glasgow Medical, 7 févr. 1881), de Murrell, Farquhar, Stitls, M'Call Anderson sur le traitement de l'angine de poitrine (Murrel, *The Lancet*, 1879; *The Practitioner*, 1882, p. 103 et suiv., *Gaz. hebd.*, 27 janv. 1880, p. 60, *Bull. de thér.*, t. XCVIII, p. 525, 1889; *Paris médical*, 25 mars, 1882, p. 140 et *Bull. de thér.*, t. CIII, p. 190, 1882, t. C, p. 334, 1881. — Farquhar, *The Gazette*, avril 1882. — Stitls (*Ibid.*), 1882. — M'Call Anderson, *Glasgow Med. Journ.*, juill. 1882, p. 33), de Mayer (in *Art Médical*, juin 1883, p. 434), de Jameson (*Brit. Medical Assoc. Journ.*, 1880, p. 448), de Frank (*New-York Med. Rec.*, mai 1883), de Korcynsky, de Hammond, de Stewart, de Desrosiers, de H. Huchard et de Marieux (Korcynsky, *Wien. Med. Woch.*, 1882, n°6, et *Schmidt's Jahrb.*, 1882, n° 2. — Hammond, *Virginia Med. Monthly*, 1881. — Stewart, *The Therap. Gaz.* janv. et mai 1882. — Desrosiers, *Union médicale du Canada*, mars 1883, p. 106. — H. Huchard, *Propriétés physiologiques et thérapeutiques de la trinitrine, Soc. de thér.*, 11 avril 1883, et *Bull. de thér.*, t. CV, p. 203, 1883. — Marieux, *Thèse de Paris*, 1883). L'étude de cette substance a donc beaucoup plus intéressé les étrangers que nos compatriotes.

Action physiologique et toxique. — La nitroglycérine porte son action sur le système nerveux et surtout sur le système circulatoire, mais par l'intermédiaire des vaso-moteurs.

Système nerveux. — Une dose minime de trinitrine en solution au centième, une à dix gouttes (Huchard), deux gouttes (Murrell), un minime (W. E. Green) suffit pour amener en quatre ou cinq minutes l'action paralyso-vasculaire caractéristique de cette substance que Murrell considère comme analogue à l'action beaucoup plus fugace il est vrai, mais identique, du nitrite d'amyle. Cette dilatation des petits vaisseaux rend compte des phénomènes qui surviennent : céphalalgie avec sensation de plénitude intra-cranienne, amblyopie, vertiges, bourdonnements d'oreille, paresse dans les idées. Bourru a ressenti sur lui cette plénitude cranienne au point qu'il lui semblait que son crâne allait éclater. Ses sensations étaient obtuses, les perceptions aussi, ses idées difficiles à transcrire et son cœur battait ainsi que ses vaisseaux avec grande violence.

Mais c'est du côté du système cardio-vasculaire que les phénomènes s'accusent surtout. Ils dépendent de la même paralysie vaso-motrice. Voyons-les.

Appareil circulatoire. — A la même dose que précédemment, la face se congestionne, le pouls s'accélère, il devient moins plein; les artères battent vigoureusement aux tempes et au cou (temporales et carotides); le pouls est dicrote et la tension artérielle tombe. Il peut déjà survenir, même à ces doses, une pâleur consécutive avec sensation de faiblesse et de froid, et de la tendance à la syncope. Cet état passager, qui dure un quart d'heure, une demi-heure, et même qui peut mettre quelques heures à se dissiper entièrement, n'est pas dangereux. Après lui, il ne laisse aucune incommodité. Avec le temps, l'accoutumance s'établit, et de fortes doses de nitroglycérine, dix et même vingt gouttes de la solution au centième, ne donnent plus lieu aux petits accidents signalés ci-dessus.

Parfois, il y a en outre exagération de certaines sécrétions : la face se couvre de sueur et l'urine augmente. Enfin, les premières doses provoquent souvent des nausées, même des vomissements et de la diarrhée (W. E. Green, Huchard).

Voici comment résume Huchard les effets de la nitroglycérine sur l'appareil circulatoire : « La face se congestionne, rougit, devient vultueuse; l'impulsion cardiaque devient plus forte, plus rapide; les artères carotides et temporales battent avec violence; le pouls radial s'accélère et présente un dicrotisme assez marqué; la tension artérielle diminue d'une façon très notable. »

La nitroglycérine exerce donc sur l'appareil cardio-vasculaire une action analogue à celle du nitrite d'amyle (Voy. ce mot). Seulement, tandis que ce dernier corps produit presque instantanément des effets très fugaces, la nitroglycérine opère moins vite et d'une façon plus durable. Ainsi, au moyen du sphygmographe, Murrell a vu le nitrite d'amyle donner, en quinze ou quatre-vingts secondes, les mêmes modifications circulatoires que la nitroglycérine met six ou sept minutes à déterminer. Par contre, au bout de quinze secondes, c'en est fait de l'action du nitrite d'amyle, au lieu qu'il s'écoule trente minutes avant que les tracés modifiés par la trinitrine soient revenus à l'état normal (W. Murrell, *The Lancet*, 18 et 25 janvier, 1er et 15 février 1879, p. 80, 113, 151, 225).

La *respiration* est rarement atteinte. On a noté cependant, dans certains cas, l'accélération des mouvements respiratoires (Huchard) et de l'anxiété (Bourru).

A *dose toxique*, la nitroglycérine est un poison dont l'énergie est en rapport avec la rapidité de son absorption. Très dangereuse quand elle est absorbée très vite, — quelques gouttes dans ce cas suffisent à tuer un animal en cinq minutes, — moins redoutable quand elle est absorbée lentement. Dans le premier cas, la mort arrive dans les convulsions cloniques et toniques. Quand on fait absorber, par l'estomac, à une grenouille, un centigramme de dynamite, le système nerveux réagit, en imprimant aux muscles des secousses tétaniques (Bruel).

Dans le second cas, le poison tue par asphyxie. Chez les chiens, à la suite de l'injection sous-cutanée de 1 à 2 grammes de nitroglycérine, on observe de l'agitation, des vomissements, de la titubation avec faiblesse des membres, une fréquence extrême des battements du cœur, de l'algidité, de la cyanose des muqueuses, de l'anxiété respiratoire, de l'anesthésie, en un mot, tous les symptômes de la désoxydation du sang (H. Huchard). Ces accidents graves arrivent assez lentement, après deux ou trois heures, et la mort survient après quatre ou cinq heures. « Sous l'influence de cette intoxication, ajoute Bruel, l'animal consomme moins d'oxygène et exhale moins d'acide carbonique, ce qui prouve qu'il y a une diminution considérable dans les échanges gazeux, et que la nitroglycérine doit être classée parmi les poisons asphyxiants. »

La puissance toxique de la dynamite pourrait même se faire sentir par l'absorption de ses poussières. C'est ainsi que les artilleurs, les hommes du génie qui travaillent dans les endroits où est accumulée de la dynamite ou qui manient cette substance, sont exposés à en ressentir les premiers effets, violentes céphalalgies, nausées. Répandue dans l'atmosphère sous forme de poussières impalpables, la dynamite pourrait donc devenir dangereuse. Bourru l'a expérimenté sur lui-même, soit en roulant une boulette de dynamite entre les doigts, soit en en mettant un peu sur la pointe de la langue (Bourru, *Sur les propriétés toxiques de la nitroglycérine et de la dynamite* in *Bull. de thér.*, 1883, t. CIV, p. 455).

Pourtant, la toxicité de cette substance n'est pas à l'abri de toute critique. Si 3 à 4 centigrammes de nitroglycérine introduits dans l'estomac d'un cochon de lait ont pu le tuer (CHAPUIS, *Précis de toxicologie*, 521, 525, 1882), Vulpian a pu faire avaler 80 centigrammes de nitroglycérine pure et même jusqu'à 4 grammes à un chien de forte taille, sans que cet animal présentât le moindre phénomène morbide (VULPIAN, *Gaz. hebd.*, p. 274, 1859). Huchard, de son côté, a injecté environ 2 grammes d'une solution au centième de trinitrine sous la peau de deux cobayes, et n'a constaté aucun accident toxique. Martindale a également rappelé que 25 gouttes de nitroglycérine n'ont en rien affecté un chien (*Med. Times and Gazette*, 1858, vol. 1, p. 356), et que 16 gouttes ont parfaitement laissé indemne un lapin (*Pharmaceutical Journal*, 1855, p. 236). Comment expliquer ces divergences? Est-il admissible que ce qui empoisonne l'homme n'empoisonne ni le cobaye, ni le chien? Sans vouloir appliquer strictement à l'homme les expériences faites sur les animaux, il serait cependant étonnant de voir la nitroglycérine inoffensive pour le chien et toxique chez l'homme. On sait, en effet, que les autres substances toxiques et médicamenteuses se conduisent autrement. Y aurait-il exception pour la nitroglycérine? Non, il est bien plus logique d'admettre avec Martindale qu'il n'y a point *une* nitroglycérine, mais *des* nitroglycérines (Voy. *Bull. de thér.*, t. XCVIII, p. 190).

Toujours est-il que c'est un violent poison pour l'homme. Husemann et Maschka ont rapporté chacun un cas d'empoisonnement mortel. Il est vrai que la dose était énorme (une once environ). Cependant Wolff rapporte deux cas de mort par ingestion de 10 grammes de dynamite, et Holst a cité un exemple semblable. Martindale (*The Practitioner*, janvier 1880, p. 38), en rappelant trois cas de mort survenus par intoxication à l'aide de la nitroglycérine, l'un en Suède, les deux autres en Allemagne, cite le fait d'un homme qui fut gravement empoisonné avec quelques gouttes.

Quoi qu'il en soit de ses propriétés toxiques, il n'en reste pas moins acquis que la trinitrine est un médicament vasculaire qui produit *à dose thérapeutique* une excitation cardio-vasculaire considérable, dilate les vaisseaux à la périphérie et abaisse la tension sanguine; d'où, en diminuant les résistances à la périphérie, elle augmente l'énergie du cœur qui agit alors plus utilement. D'après Starkow (de Saint-Pétersbourg) et Husemann, la nitroglycérine serait plutôt un poison globulaire qu'un poison nervin. Ces auteurs basent leur opinion sur les modifications sanguines qu'ils ont observées au spectroscope sous l'influence de cette substance.

USAGES THÉRAPEUTIQUES. — De ses propriétés physiologiques découlent ses applications à la médecine. Comme paralysant vaso-moteur, elle peut être utile : 1° dans les maladies du cœur; 2° dans différentes ischémies organiques; 3° dans certains états où il est indiqué de diminuer la tension artérielle.

Maladies du cœur. — La nitroglycérine, dit Green, est indiquée dans toutes les affections cardiaques. Dans les affections de l'aorte, comme Dujardin-Beaumetz et Huchard l'ont bien observé, le danger est l'anémie cérébrale. Dujardin-Beaumetz, dans ce cas, a eu recours au nitrite d'amyle (Voy. ce mot); dans les mêmes conditions, Huchard s'est bien trouvé de l'emploi de la trinitrine (HUCHARD, *loc. cit.*, p. 341). De même J.-L. Minor a trouvé le nitrite d'amyle bon agent stimulant dans le cas d'affaiblissement du myocarde; or, il résulte des recherches de Green, que la trinitrine agit de même (J.-L. MINOR, *Amyl nitrit as a cardiac stimulant*, in *Virginia, M. Month.*, Richemond, 1878, IV, p. 876). Korcynsky a également eu l'occasion de voir les bons effets de cette même substance dans l'anévrysme de l'aorte (*Wiener Med. Wochens*, 1883; et *Bull. de thér.*, t. CIV, 1883, p. 333, 334).

Mais c'est surtout dans l'*angine de poitrine* que la nitroglycérine a été vantée par Murrell d'abord, puis par M'Call Anderson et Green. Le premier cas de Murrell concerne un homme de cinquante-quatre ans atteint d'accès *angor pectoris* très fréquents, survenant à propos du moindre mouvement. Murrell lui fait prendre trois gouttes tous les jours de la solution de trinitrine au centième. Au bout d'une semaine, l'amélioration était considérable : les accès étaient moins fréquents et moins graves. Le médicament produisait ses effets physiologiques ordinaires : sensation de plénitude dans la tête, « palpitations perçues jusqu'aux extrémités digitales ». Pendant quelques jours, l'augmentation de la dose donna lieu à de la céphalalgie et à une certaine tendance lipothymique. On revint à la dose de trois gouttes par jour, et sous cette influence, les accès disparurent à peu près complètement.

Le second cas concerne une femme de cinquante-trois ans, avec accès angineux très graves. Cette femme pressentait une mort prochaine. Sous l'action de la nitroglycérine, elle obtint une amélioration sensible. Un troisième cas donna à Murrell un même résultat.

Cet auteur a pu porter, dans un cas, la dose à vingt gouttes par jour, mais il survint des tintements d'oreille, des sensations de froid et des bâillements des plus pénibles qui durèrent près d'une heure. La dose de tolérance était dépassée.

Jamson (de Caistor) échappait à ses accès d'angine de poitrine en prenant quelques gouttes de nitroglycérine. En même temps que l'action du médicament se manifestait par ses signes ordinaires, il se manifestait d'autre part, par la disparition des symptômes de la cardialgie (JAMSON, *Brit. Med. Journ.*, 27 mars 1880).

Huchard a employé lui-même la nitroglycérine dans l'angine de poitrine chez deux malades à la dose de trois à quatre gouttes par jour de la solution au centième. Sous l'influence de ce médicament, ce médecin distingué vit les accès douloureux perdre de leur fréquence et de leur acuité. « Comme le nitrite d'amyle, dit-il, a une action extrêmement rapide, je le donne ordinairement en inhalation pendant les accès; et comme, d'un autre côté, l'action de la nitroglycérine, au lieu d'être aussi fugace que le nitrite d'amyle, persiste pendant plusieures heures, j'ai coutume de donner, dans l'intervalle des accès, pendant huit ou quinze jours, la trinitrine aux doses que j'indiquerai plus loin. Je ne saurais trop recommander cette médication dans l'angine de poitrine. Les inhalations de nitrite d'amyle à la dose de cinq à dix gouttes, produisent, comme on le sait, et comme j'en ai cité un exemple remarquable à la Société médico-pratique, au mois de décembre 1882, des résultats vraiment extraordinaires, surtout dans l'angine de poitrine *vraie*, c'est-à-dire dans celle qui est due à l'ischémie du myocarde; sous son influence, la circulation du myocarde se rétablit, l'accès angineux disparaît et la trinitrine continuant cette action bienfaisante, favorise la circulation des parois du cœur et *prévient* ainsi les attaques d'*angor pectoris*. J'ai en ce moment,

en ville, un de mes malades qui ne doit la disparition de ses accès qu'à l'action *combinée* de ces deux médicaments. » (H. HUCHARD, *loc cit.*, p. 342). Korcynsky a fait des constatations analogues.

En présence de ces faits bien établis, est-il permis de dire que la nitroglycérine soit inutile dans l'angine de poitrine, ainsi que n'hésite pas à le dire Cantilena? (CANTILENA, *Inutilité de la nitroglycérine dans l'angine de poitrine, Lo Sperimentale,* année 1880, p. 348). Nous laissons à ce médecin la responsabilité de son opinion.

De son côté Green, qui l'emploie depuis plusieurs années dans l'angine de poitrine ou la dégénérescence graisseuse du myocarde, l'a toujours vue répondre à ce qu'il attendait d'elle. Elle prévient l'attaque d'angine, dit-il, en dilatant d'une façon constante les vaisseaux, et en prévenant ainsi la pression rétrograde du sang dans le cœur; le cœur est-il affaibli, elle lui vient en aide en diminuant la tension artérielle et en rendant moins nécessaire une action énergique de sa part (GREEN, *The Practitioner,* 1882, p. 103 et s.; *Bull. de thér.*, t. CIII, p. 190, 1882.) On peut porter la dose, dit Green, jusqu'à 10 et 20 minimes toutes les quatre heures. Mais, ordinairement, il ne va pas au delà d'un minime, et trouve inutile de dépasser cette dose.

Huchard a également employé la trinitrine avec avantage contre les *syncopes,* la tendance aux *lipothymies,* les *palpitations,* mais seulement contre celles qui sont entretenues par un état nerveux ou anémique. Korcynsky, également, a obtenu de bons effets de ce médicament dans les palpitations non liées à une lésion du cœur. Il semblerait même, à s'en référer à l'action physiologique du médicament, que c'est spécialement celles qui sont liées à un état anémique, qui se trouvent bien de son emploi.

Névroses avec ischémie. — De même ce médicament vasculaire devrait réussir dans les affections nerveuses dans lesquelles il y a anémie cérébrale, et, de fait, il a de bons effets dans les *névroses vasculaires.* Parmi elles, il faut d'abord signaler la *migraine* angio-tonique, les *névralgies faciales* non congestives (contrairement à l'aconitine qui réussit spécialement dans les formes congestives), les *céphalées* des anémiques. Sur le conseil de M. Abadie, ophthalmologiste distingué, Huchard employa la nitroglycérine dans les céphalalgies. A l'aide de ce moyen, il réussit à calmer les douleurs de tête qui avaient usé tous les antinévralgiques. Sur dix-huit cas, il eût quinze succès. R. A. Douglas-Lithgow (*The Lancet,* 1875, p. 556), a également vanté les bons effets du nitrite d'amyle dans certaines céphalées nerveuses. De ce côté encore, les deux médicaments se rapprochent. Hammond a également noté les bons effets de la nitroglycérine à la dose de une à deux gouttes d'une solution alcoolique au centième, dans l'anémie cérébrale et les affections qui peuvent en dépendre (migraines angio-spasmodiques, épilepsie, convulsions épileptiformes, syncope). Dujardin-Beaumetz a employé la solution alcoolique de nitroglycérine au centième (15 à 20 gouttes dans 200 grammes d'eau, trois cuillerées à soupe par jour) dans les céphalées des anémiques : il n'en a obtenu aucun succès (*Soc. de thér.*, 11 avril 1883).

L'anémie cérébrale peut être la cause de certaines affections convulsives. C'est en partant de ce fait, que Hammond et Green ont recommandé l'emploi de la nitroglycérine dans les *convulsions épileptiformes,* les *convulsions puerpérales* (W. E. GREEN, *Brit. Med. Journ.*, 22 avril 1882). Le nitrite d'amyle encore, a été également conseillé dans l'épilepsie. Il n'a pas répondu aux espérances. Il en serait très probablement ainsi de son succédané, la nitro-glycérine. Le bromure de potassium reste donc encore le meilleur remède contre cette infirmité. Robert Saundry (*The Practitioner,* févr. 1883, et *Bull. de thér.*, t. CIV, p. 277) a cependant rapporté deux cas d'attaques épileptiformes jugulées à l'aide de 1 à 2 gouttes de nitroglycérine par jour.

Dans la *neuraothénie,* dans l'*ischémie fonctionnelle du cerveau,* si bien étudiée par Bull, dans certaines formes dépressives de *lypémanie,* la nitroglycérine, en raison de son action sur la circulation de l'encéphale pourrait être essayée. Le nitrite d'amyle a avantageusement modifié un certain nombre de cas de mélancolie entre les mains de Schraunn. Il n'est pas douteux que, par analogie, la nitroglycérine n'ait le même effet (SCHRAUNN, *Arch. für Psychr. und Nerveuk.* V. vol., p. 317, 1875).

Se basant sur les effets vaso-dilatateurs de la nitroglycérine, Huchard l'essaye, en ce moment, sur deux personnes atteintes d'*asphyxie locale des extrémités.* Le même médecin a observé les bons effets du même médicament dans les *vertiges anémiques,* dans le *vertige de Ménière.* Dans deux cas, les accès vertigineux avaient disparu en quinze jours.

Néphrites. — En vertu des modifications qu'elle impose au système vasculaire, il était rationnel d'essayer la nitroglycérine dans les *néphrites chroniques,* néphrites interstitielles surtout. C'est ce qu'a fait Mayo Robson, démonstrateur d'anatomie à l'École de Leeds. Dans onze cas, cet observateur vit la diurèse s'accroître et l'albumine diminuer dans les urines. Au bout de quelques mois de l'usage du médicament, il n'y avait presque plus d'albumine (MAYO-ROBSON, *British Med. Journ.*, n° 2, 1880, p. 803). Les observations de Huchard à ce sujet, ne s'accordent pas avec celle du médecin anglais. Administrant la trinitrine à plusieurs de ses malades à l'hôpital Tenon, Huchard ne vit rien se produire du côté des urines, ni du côté de l'albumine. Théoriquement même, au lieu d'augmenter, les urines devraient diminuer, vu l'abaissement de la tension sanguine à la périphérie et dans la profondeur des organes et des viscères. Il est vrai que la question de la sécrétion urinaire ne peut être complètement soumise à un simple mécanisme de pression. C'est ce qu'est venu montrer de nouveau Rossbach (d'Iéna) qui, tout en rapportant que la nitroglycérine (1 milligramme incorporée à des trochisques de beurre de cacao, un toutes les heures ou toutes les deux heures, dix fois par jour en moyenne) abaisse la passion sanguine et a les meilleurs résultats dans le cas de *rein granuleux,* dit fort bien que loin de diminuer les urines ont plutôt tendance à augmenter. Toujours est-il que Rossbach a vu disparaître sous son influence, les troubles visuels, l'asthme et les maux de tête qui accompagnent la néphrite (*Congrès des naturalistes et médecins allemands,* Magdebourg, 1884; *Semaine médicale,* p. 388, 1884).

Enfin, ajoutons qu'on a pu conseiller et vu réussir la nitroglycérine dans l'asthme et l'emphysème (Korcynsky), la chorée (*Ibid.*) chez une jeune fille chlorotique qui avait pris sans résultat du bromure de zinc; le diabète, les tremblements mercurielles, l'hystérie, etc., ne seraient pas influencés par elle (Korcynsky).

En résumé, en raison de son action vasculaire, la nitroglycérine est le médicament, avec le nitrite d'amyle, la morphine, des états organiques ischémiques du cerveau (céphalées, migraines, vertiges, anémies consécutives aux maladies aiguës graves, etc.), par son action dilatatrice sur les vaisseaux périphériques et par son action tonique consécutive sur le cœur, elle devient un médicament cardiaque (palpitations anémiques, état cardioplégique, dégénérescence graisseuse du cœur, angine de poitrine, maladie de Corrigan, etc.). La contre-indication à ce médicament est donc la congestion organique. C'est ainsi que dans les tendances aux hypérémies cérébrales surtout, la nitroglycérine ne devra pas être employée. Dans les affections cardiaques arrivées à la période d'asystolie, il y a non seulement affaiblissement du cœur, mais il y a aussi asthénie vasculaire. Si dans ces conditions, la digitale, le café, la convallaria maïalis sont des médicaments cardio-vasculaires, mais surtout cardiaques, n'est-on pas en droit d'attendre des médicaments vasculaires (nitrite d'amyle, nitroglycérine, nitrite de sodium) de bons effets toniques sur le cœur? En débarrassant la circulation à la périphérie, ces médicaments doivent infailliblement favoriser indirectement le jeu des ventricules du cœur.

Mode d'administration et doses. — La formule employée par Huchard est la suivante :

Eau distillée	300 grammes.
Solution au 100e de trinitrine	XXX gouttes.

Prendre trois cuillerées à dessert par jour, dose qu'on pourra porter à trois cuillerées à soupe.

Le Dr Mattew Hay emploie la formule ci-dessous :

Solution au 100e de nitro-glycérine	3gr.90
Eau de fontaine	180 00

Une ou deux cuillerées à café (MATTHEW HAY, *Nitrite of Sodium in the Treatment of Angina Pectoris* in *The Practitioner*, mars 1883, p. 179, 194).

Murrell et Green employent également les solutions aqueuses ou alcooliques de nitroglycérine au centième. Enfin, Korcynsky emploie la nitroglycérine en pilules d'un quart de milligrammes à 5 milligrammes.

GLYCÉROLÉ. Voy. GLYCÉRINE.

GLYCINE. Plante de la famille des Légumineuses. Cette plante, d'après Léouffre (in *Lyon médical*, 22 août 1880) serait toxique et aurait causé un empoisonnement dans un pensionnat de jeunes filles, mais ce fait demanderait à être contrôlé par des expériences.

GLYCYRRHIZINE. Voy. RÉGLISSE.

GMUND (Empire d'Autriche). — Cette station thermale de la Basse Autriche, située à 23 kilomètres ouest-sud-ouest de Waldhofen, se trouve sur le chemin de fer de Vienne à Prague. Elle est fréquentée tous les ans par un certain nombre de baigneurs qui viennent demander aux *eaux sulfureuses froides* de ses deux sources minérales la guérison des affections justiciables des eaux de ce groupe.

GNAPHALIE. Le *Gnaphalium dioicum* L. (immortelle dioïque, Pied de chat) est une petite plante vivace et cotonneuse de la famille des Composées et de la série des Astériées de H. Baillon. Elle est extrêmement répandue dans toute la France et surtout aux environs de Paris; ses racines sont rampantes, fibreuses. Sa tige est simple, dressée, cotonneuse, petite. Les feuilles sont alternes, simples, entières, sessiles, rétrécies à la base, blanches ou velues en dessous. Les feuilles radicales, sont étalées en rosette et spatulées.

Les fleurs, qui paraissent en mai-juin, sont blanches ou rougeâtres disposées en corymbes serrés et disciformes. Le réceptacle est plan et dépourvu de paillettes. L'involucre présente des folioles nombreuses, plurisériées, imbriquées, glabres, scarieuses et colorées.

Les fleurs du centre sont hermaphrodites, fertiles. Celles de la périphérie sont femelles, filiformes et plurisériées. Leur corolle est irrégulière, ligulée ou déjetée en languette d'un seul côté, à limbe partagé en trois dents valvaires; pas d'étamines; un ovaire uniloculaire.

Les fleurs du centre ont une corolle régulière, tubuleuse, cinq étamines syngénèses avec la base des anthères appendiculées, un ovaire uniloculaire, uniovulé, un style dilaté au sommet en deux branches stigmatifères divergentes.

Le fruit est un akène, muni d'une aigrette de soies capillaires, indépendante, plus longue que le calice. Les sommités fleuries de cette plante ainsi que ses fleurs font partie des espèces pectorales et des quatre fleurs pectorales. On les emploie en infusion théiforme comme adoucissantes.

GOA (Poudre de). La plante qui fournit la poudre de Goa (Poudre de Bahia, Araroba) appartient aux Légumineuses papilionacées. On l'avait attribuée d'abord à une Cæsalpiniée très proche du C. Sapan, mais les travaux de J.-M. de Aguiar (de Bahia), auxquels nous empruntons la description botanique (*Pharm. Journ.*, July 19) ont démontré que c'est un *Andira* du groupe des Dalbergiées, sous série des Andirées ou Geoffrées, pour lequel l'auteur a proposé le nom d'*Andira araroba.* C'est un des plus grands arbres des pays situés entre le 13° et le 15° de latitude au sud de Bahia. On le trouve surtout dans les forêts du Camanri, Igrapiuna, Santoren, Tapeora et Valencia. Sa hauteur moyenne est de 80 à 100 pieds et son tronc qui est cylindrique a souvent 48 centimètres de diamètre. Les branches naissent à peu près au tiers de la hauteur. La tête, peu feuillée, a la forme d'un segment de sphéroïde. L'écorce est peu épaisse. Le bois a une couleur jaune et est rendu poreux par la présence de nombreux canaux longitudinaux, visibles même à l'œil nu. Dans une coupe transversale et longitudinale on aperçoit des lacunes plus ou moins grandes, suivant l'âge du végétal, dans lesquelles est logée la substance pulvérulente (araroba) qui, dans les arbres récemment abattus et avant d'être desséchée, est d'une couleur claire ou pâle plus claire que celle du bois vivant. Dans la moelle se trouve un canal différent en apparence des lacunes et d'un diamètre plus considérable. Les jeunes branches sont fistuleuses.

Les feuilles sont alternes, composées et paripennées Le pétiole mesure de 32 à 44 centimètres de longueur et porte un nombre pair de folioles variant de 20 à 24. Ces folioles sont alternes, articulées, oblongues, obtuses, entières, émarginées au sommet, de $0^{m},025$ à 4 centimètres et demi de longueur et de 1 à 1 centimètre et demi de largeur. La distance entre les points d'inser-

tion des folioles est de 2 centimètres environ, de telle façon qu'elles se recouvrent l'une l'autre en partie.

L'inflorescence consiste en une panicule formée d'un nombre variable de ramuscules qui se terminent par huit fleurs.

Celles-ci sont brièvement pétiolées, de couleur pourpre, papilionacées, longue de 0m,025 à 3 centimètres. Elles sont accompagnées d'une bractée.

Le fruit est une gousse unicellulaire et uniovulée. La graine est dépourvue d'albumen et l'embryon est recourbé. L'arille est courte et tortueuse.

L'histologie du bois de l'Andira aroraba a été faite par Th. Greemoh (*Pharm. Journ.*, avril 1880). L'écorce est souvent recouverte de lichens qui lui communiquent une coloratiou noire mouchetée. L'épiderme est remplacé en partie par une couche de liège composée d'un grand nombre de cellules subéreuses, comprimées. Plus en dedans se trouve du tissu cellulaire contenant des grains d'amidon et parmi ces cellules sont répandues des cellules sclérenchymateuses, épaissies par des dépôts secondaires et formant avec les cellules subéreuses une véritable couche protectrice. En dedans de ce tissu et allant de la moelle à l'écorce, se remarquent les rayons médullaires colorés par l'aroraba. De nombreux vaisseaux en pointe sont également remplis de la même substance et entourés de cellules parenchymateuses.

Quel est le tissu dans lequel se forme l'araroba? Sous le microscope la poudre d'araroba, soit seule, soit traitée par un liquide inactif, paraît amorphe, mais quand on emploie un alcali caustique en solution la plus grande partie se dissout et on aperçoit alors des fragments de cellules de liber, des vaisseaux ponctués et des cellules du parenchyme ligneux. Celles des rayons médullaires sont trop fragmentées pour pouvoir être distinguées. On ne trouve jamais ni cellules scléreuses, ni amidon. On peut donc en conclure que l'écorce ne contribue pas à la formation de l'araroba et qu'elle se fait uniquement dans le tissu ligneux. D'un autre côté l'intégrité de forme conservée par les cellules et les vaisseaux colorés par ce produit indique que le dépôt doit provenir d'une substance primitivement fluide qui les a remplis et non de la destruction de leur tissu. De plus, son abondance plus marquée dans les arbres plus âgés que dans les jeunes, semble indiquer que sa formation se rapprocherait de celle de la gomme adragante, des résines des conifères, c'est-à-dire serait une transformation de l'amidon et de la métastase des parois cellulaires donnant naissance à un produit d'abord fluide, puis se solidifiant peu à peu, soit dans les espaces intercellulaires, soit dans les cellules elles-mêmes ou les vaisseaux ponctués.

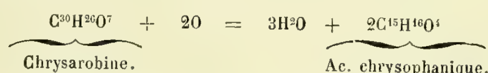
Pour obtenir ce produit on abat l'arbre, on le coupe en tranches transversales et on le fend suivant la longueur des fissures où il s'accumule en quantité assez considérable. Cette drogue fut nommée tout d'abord poudre de Goa parce qu'elle fut importée par les Portugais dans leur possession de l'Inde et surtout à Goa. Plus tard, quand on sut qu'elle provenait du Brésil, elle reçut le nom de poudre de Bahia. Le mot *araroba* paraît provenir du mot indien *ara* qui veut dire farineux, poudreux. Quoi qu'il en soit, ce produit nous vient exclusivement du Brésil et en assez petites quantités pour que son prix soit toujours fort élevé.

Tel que l'on le rencontre dans le commerce, c'est une poudre d'un jaune terne comme le soufre, se colorant peu à peu à l'air et devenant violet foncé. Cette poudre est plus ou moins agglomérée, parfois mélangée de fragments, d'un brun sombre à l'extérieur et d'un jaune serin à l'intérieur. Elle renferme toujours des débris ligneux en plus ou moins grande quantité. Elle est inodore, sa saveur est extrêmement amère et elle détermine des ulcères dans la bouche quand on l'y laisse séjourner. Sa consistance résineuse la fait adhérer légèrement aux doigts. Elle renferme suivant les échantillons de 2 à 5 et même 30 p. 100 d'eau. Insoluble dans l'eau froide ou chaude à laquelle elle communique une coloration jaunâtre, elle se dissout facilement dans l'éther et le chloroforme avec une belle coloration vert émeraude ainsi que dans la benzine qu'elle ne colore pas. Elle est soluble dans les alcalis caustiques dilués.

Cette poudre en résumé contient une petite quantité de substance ligneuse rougeâtre et est en grande partie constituée par une matière organique particulière que l'on peut séparer soit par la benzine, soit par l'acide acétique cristallisable ou à l'aide d'autres dissolvants analogues. D'après Attfield, qui a le premier examiné cette poudre au point de vue chimique, elle renferme, « résine 2, fibres ligneuses 5 1/2, principe amer, 7 et acide chrysophanique 80 à 84 p. 100 ».

Les travaux ultérieurs de Lieberman et Seidler ont démontré que l'acide chrysophanique n'existait pas tout formé dans la drogue, et que celui qu'avait obtenu Attfield est un produit dû à l'altération des composés préexistants survenue pendant le processus de la purification. Ils proposèrent de donner le nom de *chrysarobine* à la substance originairement contenue dans la poudre, en lui assignant la formule $C^{30}H^{26}O^{7}$. C'est elle qui par oxydation donne naissance à l'acide chrysophanique.

$$\underbrace{C^{30}H^{26}O^{7}}_{\text{Chrysarobine.}} + 2O = 3H^{2}O + \underbrace{2C^{15}H^{10}O^{4}}_{\text{Ac. chrysophanique.}}$$



On l'obtient en épurant la poudre de Goa par la benzine bouillante qui laisse un résidu de 17 p. 100 de fibres ligneuses. La plus grande partie de la substance organique dissoute (à peu près les deux tiers du poids total de la poudre) se sépare de la benzine sous forme d'une poudre cristalline d'un jaune pâle, pendant que 10 p. 100 environ de la même substance, mais moins pure, restent en solution. On peut la retirer par évaporation de la benzine.

Des cristallisations répétées dans l'acide acétique cristallisable la donnent sous forme de lamelles jaunes, insolubles dans l'eau et l'ammoniaque, mais solubles dans les alcalis en solution diluée, avec une couleur jaune et une fluorescence verdâtre. Ces solutions soumises à l'action d'un courant d'air donnent de l'acide chrysophanique. Pour cela on agite souvent la liqueur de manière à renouveler les surfaces jusqu'à ce que la chrysarobine soit dissoute et que la liqueur ait acquis la couleur rouge uniforme d'une solution alcaline d'acide chrysophanique. Il ne faut pas prolonger l'action de l'air au delà de ce point. La liqueur est précipitée par un acide, le précipité est lavé, séché et traité dans un appareil à déplacement par l'éther de pétrole qui laisse par évaporation cristalliser la substance en belles lames jaunes. Si on employait la benzine, une certaine quantité de produit d'un brun sale passerait dans la solution et empêcherait la purification.

Les caractères de l'acide chrysophanique et de la chrysarobine sont du reste tels qu'on ne peut les confondre.

La chrysarobine se dissout dans l'acide sulfurique avec une couleur jaune, l'acide chrysophanique avec une couleur rouge.

Avec une solution de potasse étendue, l'acide chrysophanique donne une liqueur rouge, la chrysarobine ne se dissout pas, mais si la solution alcaline est très concentrée, elle donne une liqueur jaune à fluorescence verte.

La solution alcaline de chrysarobine agitée au contact de l'air passe rapidement à la couleur rouge de l'acide et la fluorescence cesse.

Pharmacologie. — La poudre de Goa s'emploie à l'extérieur dissoute dans le vinaigre ou le citron, ou incorporé à la glycérine ou à l'amidon.

POMMADE

Poudre de Goa	2 à 4 grammes.
Axonge benzoïnée	30 —
Acide acétique	1 à 2 —

Mêlez.

Action et usages. — La poudre de Goa, qui paraît être le *poh* de Saïgon et de Bahia, l'araroba, aroba du Brésil, est employé en Angleterre depuis quelques années avec grand succès dans les maladies de la peau. — Al. Thompson, Da Sylva Lima ont constaté en outre une autre propriété chez cette poudre : elle est éméto-cathartique.

Le Goa ou Chrysarobine (encore un synonyme) contient de l'eau (1 p. 100), des matières amères, de la gomme, et un glucoside (7 p. 100), de l'acide chrysophanique (80,84 p. 100), de la résine (20 p. 100), du ligneux (5,5 p. 100) et des cendres (5 p. 100) (Attfield).

Cette importante proportion d'acide chrysophanique dans la poudre de Goa a fait suggérer que c'en était là le principe actif (Kemp). L'un et l'autre ont en effet les mêmes propriétés irritantes. Et comme, d'autre part, le séné et la rhubarde renferment cet acide, on a aussitôt pensé aux propriétés purgatives de la poudre de Goa.

D'après les expériences de A. Thompson, 36 centigrammes de cette poudre donnent lieu à des nausées, à des troubles douloureux du côté des intestins au bout de trois ou quatre heures, et un peu plus tard survient une garde-robe. Une dose plus forte, $0^{gr},55$ le fit vomir. L'effet émétique ne s'accompagne pas de collapsus comme après l'usage de l'ipéca ou du tartre stibié. — L'action cathartique est moins constante. Elle provoque des selles aqueuses et sans coliques. La dose active est de $1^{gr},20$ pour les adultes ; $0^{gr},40$ suffisent pour les enfants de cinq ans et au-dessous.

Ces effets sont dus à l'acide chrysophanique qui, à faible dose, fait vomir sans purger, et qui, aux doses de $0^{gr},59$ à $0^{gr},90$ est un cholagogue doux (Schroff, Thompson); à la résine qui est un éméto-cathartique six fois plus puissant que l'acide chrysophanique : à la dose $0^{gr},10$ à $0^{gr},12$, elle produit les effets de l'araroba.

Associé à un agent alcalin, l'action de l'acide chrysophanique augmente d'intensité. On peut le donner en solution dans l'eau ou l'administrer sous forme pilulaire incorporé à la gomme adragante et à la glycérine (Thompson, *British Med. Journ.*, mai 1877).

Usages. — Suivant Lindley, l'écorce de l'*Angelim arnargoso* ou *Andira anthelmintica*, arbre qui produit la poudre de Goa ou Araroba, est anthelminthique, drastique, émétique, purgative et narcotique; elle est toxique à haute dose, donne lieu à des vomissements avec délire et fièvre. Les fruits de cet arbre, usités comme anthelmintiques ont donné lieu à des accidents narcotiques graves et ont pu entraîner la mort (Fr. Allemao). Ce médecin classe cette plante parmi les poisons narcotiques nauséeux, c'est-à-dire qu'ils produisent des tremblements, des troubles de la vue et de l'ouïe, des nausées, des vomissements et le flux de ventre (H. Rey, *Sur l'origine de la poudre de Goa*, in *Journ. de thérap. de Gubler*, t. V, p. 446, 1878).

Keith a rapporté le cas d'un psoriasis invétéré et récalcitrant à tous les traitements guéri par onction de la poudre de Goa dans la formule suivante :

Axonge	30 grammes.
Poudre de Goa	5.30

En dix jours tout le mal avait disparu. A la suite de cette disparition survint un rash scarlatiniforme qui disparut à l'aide d'un liniment à l'atropine (*Brit. Med. Journ.*, avril 1877).

Cette poudre est très employée au Brésil, dans l'Inde et l'Indo-Chine. Par elle, cèdent facilement l'herpès circiné (ringworm), le chloasma (H. Blanc, *Journ. de thérapeutique*, mai, 1875; Da Silva Lima, *Med. Times and Gaz.*, p. 240, 1875). L'*herpès tonsurant* dû au même parasite que l'herpès circiné est assez rapidement et radicalement guéri par les applications topiques de poudre de Goa, de pommade ou de glycérolé au Goa.

Exemple de pommade :

Araroba	10 grammes.
Cérat ou vaseline	3 —

Il ne faut pas négliger d'indiquer au malade que le Goa produit des taches violacées sur le linge (Lasson, *Du trait. de l'herpès circiné par la poudre d'araroba ou de po-baïa*, Thèse de Paris, 1881).

Le docteur Thin a fait remarquer que c'est le docteur Fayrer qui a décrit l'un des premiers l'action de la poudre de Goa dans les maladies parasitaires de la peau; Thin lui-même a eu l'occasion de publier un travail sur l'action de cette poudre dans l'*eczéma marginatum* décrit par Hébra (*Practitioner*, July 1875, p. 14, et *Bull. de thér.*, t. LXXXIX, p. 46, 1875).

Radcliffe Crocker a également rapporté les propriétés curatives de la poudre de Goa dans l'*impétigo* (*Lancet*, 27 janvier 1877, p. 124).

Pour Lasson (thèse citée) l'*herpès circiné* est comme pour Hardy et les dermatologistes français, une affection parasitaire dont le tricophyte habite le derme et les poils et qui coïncide souvent avec des plaques d'herpès tonsurant du cuir chevelu, avec des lésions diverses du sycosis parasitaire causées par le même parasite. Les remèdes parasiticides employés avec succès dans cette affection, huile de cade, turbith minéral, sublimé, soufre, camphre (Hardy), calomel (Hébra), benzine (Neumann), etc., ne valent point la poudre de Bahia (*po-baïa* de Cochinchine) d'après Lasson. Dans neuf cas, l'auteur a eu neuf succès rapides et à l'abri des récidives. Le mode d'emploi est des plus simples; il suffit de frotter vigoureusement les vésicules avec la poudre de Goa et d'en laisser le plus possible sur la plaque d'herpès parasitaire. On peut également em-

ployer la poudre d'araroba en pommade, incorporée à la vaseline ou à la glycérine. Une application matin et soir suffit à guérir le mal en quelques jours.

Quand on applique cette substance sur la figure, il faut avoir soin d'en garantir les yeux, car la poudre de Goa est fort irritante.

Da Silva Lima (*Med. Times and Gaz.*, mars 1875) a vu aussi très bien réussir la poudre de Goa dans l'*herpès circiné*, le *chloasma*, l'*intertrigo*, confirmant ainsi les résultats obtenus par Champeaux (*Arch. de méd. nav.*, 1873). Balmanno-Squire a fait les mêmes observations pour le *psoriasis*, le *lichen chronique*, le *pityriasis* et l'*eczéma*.

Ce médecin emploie la poudre de Goa mélangée à du vinaigre ou au sucre de citron de manière à former une pâte qu'on applique sur les parties malades, une fois par jour et pendant deux ou trois jours (*Med. Times and. Gaz.*, fév. 1877).

Enfin, on a pensé à employer la poudre de Goa comme antiparasiticide dans la *diarrhée de Cochinchine*. Cette idée venue au Dr Da Silva Lima a fait essayer cette poudre dans ces cas par Normand, à l'hôpital de Saint-Mandrier à Toulon. Les conclusions de ce médecin sont que, si la poudre de Goa est capable de débarrasser la première partie du tube digestif de myriades d'animalcules, elle est incapable de supprimer radicalement l'agent nocif. Malgré cela l'araroba se recommande dans le traitement de la diarrhée de Cochinchine en attendant qu'on ait trouvé mieux (Gubler, *Journ. de thérapeutique*, t. V, p. 921-932, 1878).

D'après Balmano-Squirre le principe actif de la poudre de Goa est l'*acide chrysophanique*. Liebermann prétend cependant que la substance obtenue de la poudre de Goa en la traitant par le benzol, est un corps qui diffère de l'acide chrysophanique par sa composition chimique et qu'il appelle *chrysarobine*. (*Lyon médical*, nos 6 et 7, 1879). Quoi qu'il en soit en France et en Angleterre le principe actif du Goa s'appelle l'acide chrysophanique.

Alexandre Napier (*Lancet*, 20 mai 1882) a pu guérir un *psoriasis* qui avait envahi les deux moitiés du corps par des applications d'acide chrysophanique portant uniquement sur une des moitiés du corps. Ces faits joints à ceux où l'*acide chrysophanique* appliqué localement a produit des nausées, des vomissements, de la diarrhée même, prouvent que ce médicament possède une action non seulement locale mais générale. A ce sujet, Napier propose de remplacer le traitement usuel fort sale et très coûteux par l'administration de petites doses d'acide chrysophanique à l'intérieur. Cet observateur cite trois cas de psoriasis sérieusement améliorés et même guéris par des doses variant de 0gr,01 à 0gr,05 par jour.

D'après Neumann (de Vienne), la matière médicale aurait maintenant dans l'acide chrysophanique dérivé de la poudre de Goa, l'agent thérapeutique le plus puissant pour guérir le *psoriasis*, l'*herpès tonsurant*, le *pityriasis versicolor*. L'application d'acide chrysophanique n'est pas douloureuse, et avec une pommade à cet acide le psoriasis récent et vulgaire disparaît après quelques onctions. Les formes les plus invétérées elles-mêmes ne tardent pas à être heureusement modifiées par cet agent; il est rare que la maladie résiste longtemps à ce remède (Neumann, *Wiener med. Presse*, nos 14-16, 1878. — G. Marcacci, *De l'acide chrysophanique dans le trait. de quelques maladies de la peau*, in *Imparziale*, 15 octobre 1878).

Ordinairement la guérison est obtenue en dix ou douze jours avec deux applications par jour, au plus tard en quinze ou vingt jours (Picot, *Gaz. hebd. des sciences méd. de Bordeaux*, p. 203, 1884. — Mandinaud, *Contrib. à l'étude du psoriasis*, etc. (*Thèse de Bordeaux*, 1881, p. 42-44). — Kaposi, *Poudre de Goa, acide chrysophanique* (chrysorabine), *acide pyrogallique* (*Wien. med. Wochens*, 1878, trad. par Doyen, *Lyon Médical*, 1879. — Jules Adams, *Illustrations of a novel and successful treatment of psoriasis* (*Edimb. Medical Journ.*, 1879). — Grellety, *Du traitement extraordinaire du psoriasis au moyen de l'acide chrysophanique* (*Lyon médical*, 1878. — Walter Smith, (*Illustration of the use of Chrysophanic acid in some diseases of the skin* (*The Dublin Med. Journ. of Med. Sc.*, 1879). — Reumont, *Chrysophansäure bei der behandlung von syphiliden* (*Berlin klin. Wochens*, 1879). — Lang *Ueber Beandlung der psoriasis* (*Vierteljah für Dermat. und Syph.*, 1880). — Campana, *Di alcuni mezzi terapeutici in dermatologia, crisarobina, pilocarpina*, etc., (*Giorn. int. delle sc. Med.*, 1880). — Charteris, *Chrysophanic acid and psoriasis* (*The Lancet*, 1881). — Wyndham Cottle, *Chrysophanic acid* (*Saint-George Hosp. Reports*, IX, 1881). — Whipham, *Bons effets de l'acide chrysophanique dans le traitement du psoriasis* (*Med. Times and Gaz.*, 22 sept. 1877, p. 331, et *Bull. de thér.*, t. XCIV, p. 189, 1878). — Benazzi, *Giornale ital. delle mal. veneree et della pelle*, 1878, p. 23).

Lewin et Rosenthal dans des expériences sur les animaux ont vu que l'acide chrysophanique appliqué sur la peau était absorbé et qu'il pouvait déterminé des accidents du côté des reins (*Virchow's Arch.*, t. LXXXV, 1882). Picot n'a cependant pas vu survenir ces accidents dans son emploi clinique. Toutefois, comme cet acide est très irritant, on fera bien de commencer par de légères applications, 2 grammes d'acide pour 30 grammes d'axonge ou de vaseline, en ayant bien soin d'épargner les yeux si le psoriasis est à la face.

Ogilvie Will a cité six cas de *psoriasis* guéris en l'espace de dix à trente jours à l'aide d'une pommade à l'acide chrysophanique, dans la proportion de 0gr,45 à 0gr,90 d'acide pour 30 grammes d'axonge. Avec le Dr Balmanno Squire (*Brit. Med. Journ.*, déc. 1876), l'auteur considère l'acide chrysophanique comme l'agent le plus efficace dans le traitement du psoriasis ou lèpre vulgaire. Cet acide débarrasse très vite les malades de leur éruption, et rien n'empêche de les soumettre alors à un traitement arsenical pour consolider leur guérison (Ogilvie Will, *Practitioner*, juin 1878). (Voy. en outre : Stocquart, *L'acide chrysophanique administré par les voies stomacale et hypodermique dans le trait. des maladies de la peau*, in *Journ. de méd. de Bruxelles*, février 1884).

Fox se loue vivement de l'emploi de l'acide chrysophanique dans le traitement du psoriasis. Ce corps gâte le linge et produit une cutite intense. Pour remédier à ces inconvénients, Fox le délaye dans l'eau et en enduit la peau d'une couche pâteuse qu'il recouvre d'une couche de collodion (*New-York Med. News*, 1882).

D'après Porte, pharmacien de la marine, la poudre de Goa serait fournie par la *cassia alata*. Toujours est-il que la *cassia alata* renferme une grande quantité d'acide chrysophanique et que son suc ou ses extraits (acétique, alcoolique, éthéré) jouissent des mêmes vertus curatives contre l'*herpès circiné*, le *psoriasis*

que la poudre de Goa. A la Martinique, en Cochinchine, en Annam, les indigènes se servent du suc des feuilles de *cassia alata* pour guérir leurs dartres (Voy. Leclerc, *Thèse de Montpellier*, 1871. — Palesne-Champeaux, *Arch. de méd. nav.*, t. XIX, p. 368, 1873. — Corre, *Arch. de méd. nav.*, n° 11, 1878. — Porte, *Arch. de méd. nav.*, n° 4, 1879). Bérenger-Féraud en a obtenu des succès dans les cas de *psoriasis* et d'*eczéma*, et il a surtout remarqué que la *cassia alata* avait une propriété précieuse, celle de faire rapidement cesser le symptôme le plus pénible de ces affections, nous voulons dire les démangeaisons (Bérenger-Féraud, *Arch. de méd. nav.*, juin 1879). Corre a vu le suc frais de cette plante guérir certaines maladies parasitaires à Nossi-Bé. Tout cela semble bien prouver que la poudre de Goa ou araroba, qu'elle provienne ou non de la *cassia alata*, n'agit que par l'acide chrysophanique qu'elle renferme. Le suc de cassia n'agit également que par cet acide.

Ajoutons pour terminer, que les graines de *casse ailée* sont un excellent vermifuge employé avec succès contre les ascarides.

Modes d'administration et doses de la poudre de Goa. — Les préparations qui ont le mieux réussi à Da Silva Lima sont la pommade (poudre fine de Goa = 2 à 4; acide acétique 1 à 2 grammes; axonge benzoïnée 30 gr.) et l'acétolé appliqués avec un pinceau sur la peau couverte d'éruptions.

L'acétolé s'applique pur ou mêlé à la glycérine.

A l'intérieur, l'araroba a été donné à la dose de 5 à 10 centigrammes en pilules; il donne déjà à cette dose des coliques et une purgation abondante (Lima). L'acétolé jusqu'à trente gouttes par jour étendu d'eau est mieux supporté (Lima, *Journ. de thér.*, t. III, p. 779, 1876).

GODELHEIM (Empire d'Allemagne, royaume de Prusse). — Ce village de la Westphalie et du cercle de Hoxter, possède sur son territoire deux *sources ferrugineuses bicarbonatées* (température [?]), qui jaillissent dans une région pittoresque, arrosée par le Weser.

Ces deux fontaines sont également utilisées; l'une est réservée pour l'usage interne; la seconde alimente un établissement de bains dont l'installation est convenable.

Voici d'après Walting qui a fait l'analyse de ces eaux, la composition alimentaire :

1° de la *source de la Buvette* :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Carbonate de soude	0.234
— de protoxyde de fer	0.126
— de manganèse	0.001
— de magnésie	0.318
— de chaux	0.444
Chlorure de magnésium	0.106
— de sodium	0.764
— de calcium	0.078
Sulfate de magnésie	0.232
— de soude	0.232
— de chaux	0.291
Phosphate de potasse	traces
— de chaux	traces
Silice	0.078
Résine	0.053
Matière extractive	0.025
	3.599

Gaz acide carbonique libre......... 2 489 cent. cubes.

2° de la *source des Bains* :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Carbonate de soude	0.159
— de protoxyde de fer	0.179
— de manganèse	0.002
— de magnésie	0.131
— de chaux	0.291
Chlorure de magnésium	0.053
— de sodium	0.690
— de calcium	0.053
Sulfate de magnésie	0.184
— de soude	0.266
— de chaux	0.212
Phosphate de potasse	traces
— de chaux	traces
Silice	0.078
Résine	0.053
Extractif	0.020
	2.371

Gaz acide carbonique libre......... 1 748 cent. cubes.

Il y a une trentaine d'années, la station de Godelheim était à peine fréquentée par les malades; la restauration complète de son établissement thermal a été le point de départ de sa prospérité actuelle.

Les eaux des sources de Godelheim sont surtout utilisées dans le traitement des dyspepsies; elles possèdent encore dans leur sphère d'activité tous les états pathologiques où se trouve indiquée la médication tonique et reconstituante.

GODESBERG (Empire d'Allemagne, royaume de Prusse). — Godesberg est un bourg de la province Rhénane, situé à sept kilomètres sud-sud-est de Bonn, sur la ligne du chemin de fer de Cologne à Coblentz.

La source minérale *froide* et *bicarbonatée sodique* qui jaillit dans ce village et que l'on désigne sous le nom de *Draitschbrunnen* est connue de temps immémorial; les Romains utilisaient ces eaux dont nous donnons ici la composition élémentaire d'après l'analyse de Pickel.

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Carbonate de soude	0.880
— de chaux	0.377
— de magnésie	0.060
— de fer	0.004
Chlorure de sodium	0.066
Sulfate de soude	0.255
Acide silicique	0.030
Matière extractive	0.002
	1.764

Gaz acide carbonique libre........... 600 cent. cubes.

Cette station possède un établissement de bains très suivi par les étrangers; ceux-ci y sont attirés par l'admirable beauté de cette région. Du haut d'un rocher qui domine le village et dont le sommet porte encore les ruines imposantes d'un château féodal, on découvre la vallée du Rhin qui passe à un kilomètre seulement de Godesberg.

GOHIER (France, département de Maine-et-Loire.)— La source minérale de Gohier désignée dans l'endroit sous le nom de *fontaine de la butte de Gohier* se trouve à 21 kilomètres d'Angers. Elle jaillit sur les bords de la Loire, à la température de 13°,2; son eau *athermale* et *bicarbonatée ferrugineuse* devient claire et très limpide après avoir abandonné, sur les parois du bassin, une assez épaisse couche de rouille; incolore

et inodore, sa saveur est manifestement martiale; les rares bulles gazeuses qui la traversent s'attachent en perles brillantes sur la face interne des verres. On ne connaît pas exactement la densité de cette eau qui renferme, d'après l'analyse de Mesnières et de Godefroy les principes élémentaires suivants :

Eau = 1000 grammes.

Bicarbonate de magnésie	0.133
— de chaux	0.107
— de fer	0.030
— de manganèse	traces
Sulfate de chaux	0.075
— de soude	0.067
— d'alumine	0.050
Chlorure de calcium	0.047
— de sodium	0.017
— de magnésium	0.025
Silice	0.033
Matière organique azotée	0.017
Principe arsenical	traces
	0.601
Gaz acide carbonique. — azote	indéterminé.

Le faible débit de la source de Gohier et sa submersion pendant les crues du fleuve, s'opposeront toujours à la création d'un établissement thermal pour l'exploitation de cette eau minérale. Les eaux de Gohier sont utilisées par les malades de la région dans le traitement des diverses manifestations de la chlorose et de l'anémie.

GOLIA-PRISTANE (Russie d'Europe, gouvernement de Tauride). — Aux environs de ce village de la Russie méridionale, bâti sur les bords de la Kouka qui est un bras du Dniéper, existe un lac salant dont les boues sont utilisées dans le traitement des dermatoses et des manifestations de la scrofule.

Ces boues auxquelles les habitants de la région accordent de grandes vertus thérapeutiques renfermeraient, d'après l'analyse qui en a été faite par un médecin de la ville de Kherson (18 kilomètres de distance), de l'iode et du brome avec divers sels alcalins.

GOLAISE (LA) (Suisse). — Cette station thermale est à quarante-huit kilomètres de Genève; elle se trouve sur les frontières du Valais, dans la montagne de la Golaise qui lui a donné son nom.

Elle possède une source minérale très anciennement connue et dont les eaux *athermales* et *sulfurées calciques* (Durand-Fardel) sont regardées par Ossian Henry qui en a fait l'analyse en 1838, comme *sulfureuses* et *ferrugineuses*.

Voici d'ailleurs l'analyse de ce chimiste :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Acide carbonique libre	0.0861
Bicarbonate de chaux	0.1436
— de magnésie	0.0589
Sulfate de chaux	1.3700
— de magnésie	0.2900
Chlorure de sodium	0.0070
Sulfhydrate de chaux	0.0786
Sulfure noir de fer	0.0200
Phosphate de chaux et d'alumine	0.0100
Silice avec traces d'alumine	0.0360
Matière organique azotée	0.0180
Azote	quantité indét.
	2.1182

Comme le font justement remarquer les auteurs du *Dict. génér. des eaux minérales*, cette analyse ayant été effectuée avec de l'eau transportée, il est probable qu'elle ne représente pas tout à fait la composition de l'eau telle qu'elle jaillit du sol.

L'eau froide sulfurée calcique de la Golaise est utilisée par les habitants des régions environnantes qui en usent pour combattre les affections des voies respiratoires et digestives ainsi que les maladies de la peau.

GOLDBACH (Empire d'Allemagne, royaume de Bavière). — La source *ferrugineuse froide* qui jaillit dans ce village (du cercle de la Basse-Franconie) situé à quatre kilomètres nord-est d'Aschaffenburg, abandonne sur les parois de son bassin et le long de son ruisseau d'écoulement une épaisse couche de sédiment ocracé.

L'eau minérale de Goldbach a les mêmes usages thérapeutiques que les autres eaux ferrugineuses bicarbonatées; elle renferme, d'après Trommsdorff, les principes élémentires suivants :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Carbonate de soude	0.100
— de magnésie	0.025
— de chaux	0.115
— de fer	0 034
Chlorure de sodium	0.031
Acide silicique	0.018
Matière extractive	0.018
	0.341
Gaz acide carbonique libre	160,5 cent. cub.

GOLDBERG (Empire d'Allemagne, grand-duché de Mecklenbourg-Schwérin). — Cette petite ville (2850 habitants) des bords du lac de Goldberg possède un établissement de bains alimenté par une source *chlorurée sodique*.

Nous ne connaissons ni la température, ni l'analyse exacte des eaux de Goldberg qui doivent sans doute leur minéralisation aux salines importantes situées dans le voisinage. Ces eaux sont administrées à titre de médication tonique et reconstituante, en boisson, en bains d'eau et de vapeur, en douches de toute forme et de tout calibre.

La station de Goldberg reçoit pendant la saison thermale un assez fort contingent de malades.

GOMBO. Sous le nom de *gombo* on désigne dans les colonies françaises le fruit d'une Malvacée, l'*Hibiscus esculentus* L., de la série des Hibiscées. C'est une plante herbacée annuelle, cultivée aujourd'hui dans toutes les parties chaudes du monde et dont l'origine n'est pas bien connue. Sa tige est haute de 60 à 90 centimètres, arrondie, parfois ligneuse à la base et dans de bonnes conditions de sol et d'exposition pouvant acquérir la grosseur du poignet.

Les feuilles sont alternes, les inférieures angulaires, celles du milieu palmées et les supérieures subdigitées avec trois à cinq divisions, oblongues, lancéolées, serretées et un peu soyeuses. Les pétioles sont arrondis, soyeux, aussi longs que les feuilles et accompagnés de stipules subulées.

Les fleurs sont jaunes, avec le centre cramoisi, hermaphrodites, régulières, axillaires, solitaires, à pédoncules courts. Le réceptacle est convexe.

L'involucre calicinal est formé de six à douze folioles linéaires, soyeuses, caduques, aussi longues que le calice. Le calice est gamosépale, spathiforme, fendu d'un côté et mou.

La corolle est formée de cinq pétales alternes avec les folioles calicinales, unis à la base entre eux et avec la partie inférieure de l'androcée.

Les étamines sont en nombre indéfini et monadelphes. Leurs filets forment un tube qui entoure le gynécée et se sépare à la partie supérieure en languettes portant des anthères réniformes, uniloculaires, extrorses.

L'ovaire est à cinq loges alternipétales, renfermant dans leur angle interne un grand nombre d'ovules.

Le style est divisé à la partie supérieure en cinq stigmates.

Le fruit est une capsule mince de 10 à 15 centimètres de longueur sur 2 centimètres et demi de diamètre, oblongue, terminée en pointe avec cinq côtes correspondant aux valves et aux loges, lesquelles renferment de cinq à huit graines striées couvertes de poils. Sa déhiscence est loculicide.

Ce fruit est comme toute la plante couvert de poils rudes. Quand il est frais sa couleur est verdâtre.

Il renferme une grande quantité de mucilage, d'amidon et de pectine qui le fait employer dans les régions tropicales comme émollient à la façon de la guimauve. On le mange aussi bouilli comme les légumes. La racine et les feuilles peuvent du reste remplacer celles de la guimauve, car elles possèdent les propriétés émollientes qui distinguent la plupart des malvacées.

GOMME AMMONIAQUE. — La gomme ammoniaque exsude de plantes appartenant à la famille des Ombellifères et à la tribu des Peucedanées de H. Baillon, caractérisée par des fleurs à lobes calicinaux plus ou moins développés et petits, à pétales obovales, cunéiformes avec un lobule infléchi en dedans, des fruits comprimés dans le dos, entourés d'une large bordure plane. Les méricarpes sont munis de côtes fines. Les vallécules renferment chacune trois bandelettes. Le carpophore est libre et bipartite.

La plante qui fournit la gomme ammoniaque de Perse, qui est la plus estimée, est le *Peucedanum ammoniacum* (H. Bn); *Dorema ammoniacum* (Don), *Diserneston gummiferum* (Joubert et Spach). Elle croît dans les régions sablonneuses dont la Perse est le centre. Elle est vivace, à tige épaisse, dressée, cylindrique, glabre, de $1^{m},80$ à 2 mètres de hauteur et complètement dépourvue de feuilles. Elle est divisée à sa partie supérieure en nombreux rameaux qui portent les fleurs. Toute la plante jeune est couverte de poils mous qui tombent à la maturité des fruits.

D'après l'observation de Fraser, les tiges restent longtemps debout même quand elles sont desséchées et donnent ainsi au désert un aspect particulier.

Les feuilles, exclusivement radicales, sont munies de gaines triangulaires, amplexicaules. Elles sont ternatiséquées à division primaire pennée, à segments larges, oblongs, obtus, décurrents.

Les fleurs sont disposées en ombelles simples sur les axes d'une grappe ramifiée. Elles sont blanches, hermaphrodites et couvertes de poils laineux. Elles sont très petites ; le calice gamosépale a cinq petites dents, la corolle polypétale a cinq pétales, alternes, obovales, cunéiformes, atténués à la base, à sommet aigu et infléchi. Les étamines au nombre de cinq, alternipétales, sont libres à filet simple, à anthères biloculaires et introrses, à déhiscence longitudinale.

L'ovaire, adné à la concavité du sac réceptaculaire qu'il remplit, est infère, velouté, biloculaire et renferme dans chaque loge un ovule descendant, anatrope, à micropyle extérieur et supérieur. Les deux styles sont divariqués.

Le fruit est ovale, elliptique, comprimé, glabre, avec un bord de moitié plus étroit que le fruit. Bandelettes assez larges, solitaires dans chaque vallécule. Sur la face commissurale des méricarpes, on trouve de deux à quatre bandelettes.

Récolte. — Toute la plante est riche en suc laiteux, renfermé dans de larges canaux intercellulaires et pouvant exsuder avec la plus grande facilité. D'après Kennet, lorsque la plante a atteint sa plus grande perfection, d'innombrables scarabées la percent dans toutes les directions. La gomme résine durcit sur la



Fig. 497. — Peucedanum ammoniacum.

tige et y reste accolée ou tombe sur le sol. Les paysans la récoltent vers le mois de juillet et elle est expédiée, viâ Bushire, pour l'Inde ou les autres parties du monde. Les jeunes racines laissent aussi exsuder de la gomme ammoniaque, mais de qualité inférieure.

La gomme ammoniaque du commerce se présente en grains ou en larmes arrondies, de la grosseur d'un pois ou d'une cerise, ou en masses noduleuses. Elle est d'un jaune crémeux pâle à l'extérieur et d'un blanc laiteux à l'intérieur, coloration qui à la longue se fonce et devient brun cannelle.

Sa saveur est amère, son odeur caractéristique et non alliacée. Elle est cassante, et sa cassure est cireuse, foncée. Elle se ramollit facilement sous l'influence de la chaleur, et elle donne, quand on la triture avec l'eau, une émulsion blanche. La potasse caustique la colore en jaune. Le chlorure de chaux pulvérulent lui communique une couleur orangée très brillante. Elle est très soluble dans l'alcool. L'éther la sépare en deux substances, l'une soluble et l'autre insoluble, mais

se dissolvant dans les huiles grasses et les essences.

La gomme ammoniaque en masses agglomérées, est souvent mélangée de méricarpes d'un centimètre de long. Elle est généralement moins pure.

Composition. — La gomme ammoniaque renferme en moyenne, car ces proportions varient suivant sa qualité :

Résine	70.00
Gomme	18.00
Eau	6.00
Huile volatile	1.80
Substance gommeuse insoluble dans l'eau et l'alcool.	4.20

La résine est rouge. Sa saveur et son odeur sont celles de la gomme ammoniaque. Elle se ramollit à 45 (Vigier) 54° (Berzélius). Elle se dissout aisément dans l'alcool, les huiles fixes et volatiles, en partie seulement dans l'éther. En solution alcoolique elle ne donne pas de précipité avec l'acétate de cuivre. Elle se décompose en deux résines, dont l'une est acide et l'autre indifférente.

L'acide sulfurique la dissout et elle est précipitée par l'eau de cette solution. Elle forme avec les alcalis une solution amère et trouble. A la fusion, en présence de l'hydrate de potasse, elle donne de la résorcine. La formule d'après Johnston serait représentée par ($C^{20}H^{14}O^{13}$).

La gomme présente les mêmes caractères que la gomme arabique. L'huile volatile a la même odeur que la gomme résine, elle est incolore, claire, d'une saveur amère. Moss et Flückiger n'y ont pas trouvé de soufre malgré l'assertion contraire de Vigier.

Réactions. — En ajoutant une goutte ou deux d'acide sulfurique concentré sur un fragment de gomme ammoniaque préalablement imbibé d'alcool, on obtient une couleur jaune brunâtre. Par l'addition de l'eau, la solution donne un précipité couleur chair. Avec l'acide chlorhydrique pas de réaction. Le chlorure de chaux en solution la colore en jaune citron, qui passe graduellement au jaune orangé.

La gomme ammoniaque ne donne pas d'*Ombelliférone.*

Propriétés. — Elle possède une propriété irritante sur la peau où elle détermine une éruption papuleuse. Ingérée à la dose de 50 centigrammes à 2 grammes, elle produit les effets de la médication balsamique. Elle passe pour être emmenagogue.

Pharmacologie. Gomme en larmes mondée.

POUDRE (CODEX)

Après dessication dans une étuve chauffée à 25° pulvérisez la gomme ammoniaque dans un mortier en fer. Passez au tamis de soie n° 80.

GOMME AMMONIAQUE PURIFIÉE

Dissolvez à chaud la gomme résine dans une quantité suffisante d'alcool à 60°. Passez avec expression à travers un linge peu serré, chassez l'alcool par évaporation au bain marie jusqu'à ce que le produit soit assez épaissi pour que quelques gouttes jetées dans l'eau froide prennent assez de consistance pour être malaxées entre les doigts sans y adhérer.

La gomme ammoniaque, peut revêtir la forme de potions, de sirop, de pilules et d'emplâtre, soit seule soit associée à des résines ou des gommes-résines comme dans l'emplâtre diachylon gommé.

2° Un certain nombre de *Dorema* fournissent aussi une gomme ammoniaque de bonne qualité, particulièrement le *D. Aucheri* (Boissier,) qui se distingue de l'espèce précédente par ses feuilles pubérulantes, tripinnatipartites, à segments lancéolés aigus entiers, décurrents à la base, par ses méricarpes d'une taille plus considérable et par l'absence de bandelettes. Cette plante, également originaire de la Perse, a été découverte, en 1825 et 1835, par Aucher Eloy et Szowitz.

Quant à la *gomme ammoniaque africaine* ou du Maroc, elle est produite par une autre Ombellifère, le *Ferula Tingitana* Lindley qui porte au Maroc le nom de *Kelth.* Elle ne paraît pas dans le commerce européen, mais d'après Hanbury (*Sciences papers*, 377) elle est apportée par les pèlerins en Égypte et à la Mecque où on l'emploie comme encens. Elle est en masses compactes, formées de larmes agglutinées de gomme résine dont la consistance rappelle celle de la cire. Ces larmes sont opaques, blanches, laiteuses, ou d'un jaune verdâtre pâle, mêlées à d'autres larmes d'un brun noirâtre qui avec des impuretés végétales constituent la plus grande partie de la drogue. Son odeur ne rappelle en rien celle de la gomme ammoniaque et sa saveur est peu âcre mais très persistante.

Examinée par Moss elle a donné :

Résine	67.760
Gomme	9.014
Eau et huile volatile	4.290
Bassorine et matière insoluble	18.850
	99.914

La résine est d'un brun rougeâtre luisant, et assez molle pour recevoir et retenir longtemps l'impression de l'ongle. Sa cassure est ondulée. Elle possède l'odeur de la drogue mais non sa saveur. Elle fond à 38°, 5 et se dissout aisément dans les solutions d'alcalis fixes en prenant une couleur rouge.

La gomme est analogue à celle de la gomme ammoniaque de Perse.

Par incinération, cette gomme résine donne 13,47 p. 100 de cendre consistant surtout en carbonate de calcium, oxyde de fer, albumine et des traces de sulfate de chaux.

Traitée par une goutte ou deux d'acide sulfurique, après avoir été imbibée d'alcool, elle donne une solution d'un brun rougeâtre. Par addition d'eau ses solutions alcooliques laissent un précipité violet. Elle paraît contenir de l'ombelliférone et non de la phloridzine.

C'est donc un produit différent de la gomme ammoniaque du commerce et qui du reste n'est consommé qu'en Afrique.

On peut en tous cas toujours distinguer ces deux drogues l'une de l'autre par une solution d'hypochlorite calcique qui colore celle de Perse en orangé et ne colore pas celle du Maroc.

Action et usages. — La gomme ammoniaque des anciens était la gomme résine *Ferulatingitana.* Celle que le commerce nous fournit aujourd'hui provient du *Dorema ammoniacum* qui croît en Perse. Cette gomme renferme une huile essentielle (Hagen), qui vraisemblablement est la partie active de cette substance sur l'organisme animal. C'est à elle très probablement que la gomme ammoniaque doit son goût amer, âcre et nauséeux. Il est évident dès lors que la gomme am-

moniaque vieillie et éventée aura perdu la plupart de ses qualités gustatives, stimulantes et irritantes. La gomme ammoniaque éventée ne provoque plus l'excitation générale ni l'irritation cutanée qui appartiennent à la plante fraîche. Peut-être peut-on s'expliquer ainsi la divergence d'opinion entre Cullen et Murray, Trousseau, Pidoux et Pereira touchant les propriétés stimulantes et iritantes de la gomme ammoniaque, Cullen lui attribuant des propriétés stimulantes générales que Murray, Trousseau et Pidoux lui refusent; Pereira lui accordant des propriétés irritatives qui pourraient aller jusqu'à l'éclosion d'une inflammation vésico-papuleuse, ce que Fonssagrives est tenté d'attribuer au vinaigre ou à l'alcool qui sert à préparer la masse emplastique (MURRAY, *App. med.*, Göttingen, vol. VI, p. 192, 1792. — TROUSSEAU et PIDOUX, *Thérap.* t, II, p. 375, 1870. — PEREIRA, vol, II, 1714 : FONSSAGRIVES, art. GOMME AMMONIAQUE du *Dict. encyclop.*, t. III, p. 719. 1865). Quoi qu'il en soit, la gomme ammoniaque récente constitue avec l'asa fœtida, le galbanum, le sagapenum, l'opoponax, sucs odorants de diverses ombellifères exotiques, le groupe naturel des gommes fétides. Seulement, comme la gomme ammoniaque renferme une proportion d'huile volatile moindre que dans l'*asa fœtida* et le *galbanum*, son action stimulante est moins forte que celle de ces deux dernières gommes résines fétides. Néanmoins, elle serait capable de déterminer la rubéfaction en application locale, et à l'intérieur elle donnerait lieu à une excitation générale, passagère suivie de sédation, ainsi qu'aux modifications sécrétoires dues aux balsamiques en général (Gubler). C'est à peu près tout ce que nous savons sur l'action physiologique de la gomme ammoniaque.

Voyons ses effets thérapeutiques.

Usages. — L'emploi médical de la gomme ammoniaque remonte à la plus haute antiquité. Hippocrate, Pline, Dioscoride en décrivent deux sortes, les deux que la matière médicale a conservées sous les noms de gomme ammoniaque pure ou amygdaloïde et de gomme ammoniaque impure. Murray, Geoffroy, Lieutaud, Alston, Alibert, et plus tard Trousseau et Pidoux, Delioux (*Bull. de thér.*, t. XLVIII, p. 385, 1855) se sont efforcés d'établir que les propriétés curatives attribuées par les anciens à la gomme ammoniaque n'étaient pas tout à fait gratuites.

Vantée outre mesure au XVIIe et XVIIIe siècles, cette substance est presque tombée en désuétude. La réaction entraîne toujours une réaction contraire.

Voici ce qu'en disait Geoffroy au siècle dernier : « La gomme ammoniaque, dit-il, amollit les parties dures, incise les humeurs épaisses, dissipe les congestions, est utile aux asthmatiques, résout les squirrhes du foie, du mésentère, de la rate et de la matrice, lève les obstructions, dissipe les matières tophacées des articulations, et quelquefois lâche doucement le ventre (*Trait. de mat. méd.*, t. IV, p. 165, 1757). Admirable médicament en vérité, comme le dit Alston ! (*Lectures on the materia medica*, London, t. II, 438, 1770).

Mais la gomme ammoniaque n'aurait pas eu que ces vertus aux yeux des médecins du XVIIIe siècle. Elle aurait eu, en outre, la propriété de provoquer les règles et de combattre les spasmes des femmes hystériques.

Cette substance serait donc à la fois antispasmosdique, résolutive, béchique et emménagogue. Voyons ce qu'il y a de vrai dans ces affirmations.

La gomme ammoniaque comme antispasmodique et expectorante. — L'action excitante de la gomme ammoniaque, nous l'avons dit, n'est que passagère et fugace; elle est bientôt suivie d'une action sédative. C'est à ce titre que la gomme ammoniaque a paru à d'éminents praticiens réellement douée de propriétés antispasmodiques, et en particulier dans les troubles des plexus pulmonaire et utérin. Il est à remarquer d'ailleurs que les autres gommes fétides et en particulier l'asa fœtida, jouissent de propriétés analogues. La gomme ammoniaque a donc pu réellement donner des bénéfices dans l'asthme et l'hystérie.

Elle a d'autant mieux pu être utile dans l'asthme que celui-ci est ordinairement accompagné d'un élément catarrhal qu'il est indispensable de combattre, et contre lequel la gomme ammoniaque, en vertu de ses propriétés bechiques au mieux anticatarrhales, peut avoir une efficacité incontestable. Dans les accès d'asthme humide cette substance favorise en effet l'expectoration abondante qui paraît en être la crise (Trousseau). Gubler pense que dans le cas de catarrhe des muqueuses, la gomme ammoniaque agit moins comme fluidifiante et expextorante que comme modératrice des sécrétions muqueuse ou muco purulente (*Comm. du Codex*, p. 138).

Dans le cas d'expectoration difficile par suite de viscosités des crachats, il a paru bon à Trousseau d'unir la gomme ammoniaque au savon amygdalin : celui-ci favorise la fluidification des produits à expectorer. Cette médication ne serait pas à négliger dans le catarrhe suffocant, employée à l'intérieur et en fumigations.

La gomme ammoniaque comme résolutive. — A l'action résolutive ou fondante de la gomme ammoniaque se rapporte son emploi comme topique contre les engorgements indolents des glandes ou des jointures, et son usage interne contre les obstructions viscérales.

De ces dernières nous ne dirons rien. La gomme ammoniaque n'a évidemment pas la propriété de résoudre les engorgements viscéraux inflammatoires chroniques pas plus qu'elle n'a le pouvoir de faire régresser les tumeurs des viscères.

Comme topique local, elle paraît avoir plus d'efficacité. Du moins, au dire de Murray, Plenck, Evers, Michaelis, Fieliz, Pereira, Ricart (de Soissons), la gomme ammoniaque appliquée sous forme d'emplâtre ne serait pas sans action sur l'hygroma du genou (Pereira), l'hydarthrose (Ricart, 1852), et même la tumeur blanche (Plenck, Evers, Michaelis, Fieliz) et la raideur articulaire suite de fracture (Schneider).

L'emplâtre de gomme ammoniaque se serait également montré efficace dans les engorgements ganglionnaires chroniques strumeux ou non, ainsi que dans la teigne (Murray). Il est difficile de nier *a priori* toutes ces vertus fondantes de la gomme ammoniaque; il sera prudent toutefois de n'y pas trop compter.

La gomme ammoniaque comme emménagogue. — L'action emménagogue de la gomme ammoniaque est des plus contestables. Si parfois cette substance a paru favoriser les règles, c'est peut-être en neutralisant une surexcitation nerveuse utérine qui tend à amener l'aménorrhée (Fonssagrives). Alibert ne lui a jamais accordé que cette action indirecte (*Mat. méd.*, t. II, p. 555, 1817).

Modes d'administration et doses. — Pour l'*usage externe*, la gomme ammoniaque s'emploie sous forme d'emplâtre, dissoute dans le vinaigre ou l'alcool.

A l'intérieur, on la donne en *pilules*, en *émulsion* dans l'eau, dans la gomme, un jaune d'œuf, un looch, à

la dose de 1 à 4 grammes. Elle fait partie des *pilules de Scille composées* qui sont très employées en Angleterre dans les vieux catarrhes, des pilules de Morton, de Fuller, etc., de l'emplâtre de mercure et d'ammoniaque.

GOMME ARABIQUE. — La gomme arabique ainsi que toutes les gommes qui lui ressemblent par leurs propriétés, sont fournies par des plantes appartenant à la famille des *Légumineuses* à la sous-famille des *Mimosées* et à la série des *Acacias*.

Les acacias sont des arbres ou des arbustes, rarement des plantes herbacées, dont les tiges et les rameaux sont ou non pourvus d'aiguillons. Les feuilles sont alternes, bipennées. Le pétiole peut être dilaté en phyllode. Il porte le plus souvent une ou plusieurs glandes. Les stipules sont membraneuses ou peu développées ou transformées en épines.

Les fleurs sont petites en général, disposées en capitules globuleux, en épis cylindriques, placées chacune dans l'aisselle d'une bractée et parfois articulées à la base. Ces inflorescences sont axillaires et solitaires, ou réunies en grappe, ou plus ou moins ramifiées au sommet des rameaux.



Fig. 498. — Acacia arabica. Rameau fructifère et florifère.

Les fleurs sont régulières et hermaphrodites ou polygames. Le calice est à cinq, quatre et même trois sépales unis dans une étendue variable, à préfloraison valvaire. La corolle présente le même nombre de pétales libres ou unis dans une étendue variable et à préfloraison valvaire. Les étamines sont en nombre indéfini, insérées sous l'ovaire, parfois un peu au-dessus de sa base, ou même en dehors d'une cupule glanduleusequi double la concavité du réceptacle. Les filets sont libres, rarement unis à leur base, en un ou plusieurs faisceaux. Les anthères sont biloculaires, introrses, déhiscentes par deux fentes longitudinales.

L'ovaire, sessile ou stipité, est uniloculaire, surmonté d'un style et d'un stigmate dilaté, convexe ou concave. Un placenta pariétal supporte deux séries d'ovules descendants, en nombre variable, plus ou moins anatropes, à micropyle extérieur et supérieur.

Le fruit est une gousse ovale ou oblongue, linéaire, droite, arquée ou plus ou moins contournée, cylindrique, convexe ou plane, membraneuse, coriace ou ligneuse, bivalve ou indéhiscente, à cavité continue ou divisée en logettes par des fausses cloisons et se partageant rarement en articles transversaux.

Les graines, généralement aplaties, sont ovales ou ellipsoïdes, supportées par un funicule grêle ou épais, charnu, coloré, rectiligne ou plusieurs fois replié sur lui-même en entourant la graine. Sous les téguments se trouve un embryon épais et charnu, parfois coloré, entouré ou non d'un albumen d'épaisseur variable, charnu ou corné (H. Baillon, *Hist. des plantes*, t. II, p. 40, 41).

Les acacias sont surtout très répandus en Afrique et en Australie, bien qu'on les rencontre dans toutes les parties tropicales. Ils renferment environ quatre cents espèces. Les espèces suivantes fournissent les diverses gommes arabiques du commerce.

1° *Acacia verek*. — (Guillemin et Perrotet). Afrique occidentale, Sénégal, Nubie, Khordofan, Afrique orientale.

C'est un arbre de six mètres de hauteur environ, à rameaux glabres. Les feuilles sont accompagnées de deux épines stipulaires, recourbées, courtes et lisses.

Les fleurs sont disposées en épis cylindriques, plus longs que les feuilles, axillaires, solitaires ou réunis par deux ou trois, calice gamosépale à quatre ou cinq dents, corolle polypétale.

Le fruit est une gousse plate, oblongue, droite, à bords entiers; l'extrémité est obtuse ou mucronée, la base est rétrécie. Il est long de 7 à 10 centimètres sur une largeur de 2 centimètres environ. Il s'ouvre en deux valves longitudinales, minces, coriaces.

Cet arbre, d'après Schweinfurt, fournirait seul la gomme arabique blanche du Nil supérieur et du Khordofan.

2° *A. stenocarpa*. — (Hochst.) Sud de la Nubie et de l'Abyssinie (*Talch, thalha* ou *kakul*).

C'est un grand arbre dont les feuilles sont accompagnées d'épines stipulaires très courtes et droites; fleurs en capitules, pédonculés, solitaires ou réunis au nombre de deux à cinq dans l'aisselle des feuilles. Un involucre de bractées entoure les pédoncules vers leur base ou leur milieu.

Le fruit est une gousse linéaire, aplatie, falciforme ou même formant un cercle complet, à bords entiers, longue de 10 centimètres, large de 5 millimètres, s'ouvrant en deux valves minces et coriaces.

3° *A. seyal*. (Delile); *A. fistula* (Schweinf). — Sennaar, sud de la Nubie (*soffar*). Arbre de 12 mètres de hauteur dont l'écorce des branches est d'un jaune très pâle. Rameaux munis de grandes épines blanches. Quelques-unes d'entre elles se dilatent à la base sous l'influence de la piqûre d'un insecte. Le pétiole principal porte aussi à sa base une glande et deux épines grêles, blanches, recourbées, huit à vingt paires de folioles, fleurs en capitules pédonculés solitaires ou réunis au nombre de deux à cinq dans l'aisselle des feuilles; chaque pédoncule porte un involucre de bractées caduques.

Gousse linéaire, longue de 7 à 15 centimètres, large de 5 à 6 millimètres, falciforme, atténuée aux extrémités, déhiscente en deux valves coriaces.

Cet arbre donne une gomme brunâtre.

4° *A. arabica* (*vera* Wild; *A. nilotica* Delile). Vallée

du Nil, Égypte, Nubie, où il forme de véritables forêts, côte occidentale d'Afrique et côte orientale. On le rencontre aussi dans l'Inde à l'état sauvage ou cultivé.

C'est un arbre de petite taille, variant suivant les localités, dont les feuilles ont des épines stipulaires, droites, grêles, longues de 5 à 7 centimètres. Pétiole commun muni d'une glande cupuliforme au niveau de chaque paire de pétioles secondaires et au niveau des premières et des dernières paires. Trois à douze paires de pétioles secondaires avec dix à trente paires de folioles linéaires. Fleurs polygames en capitules globuleux, pédonculés, au nombre de deux à six dans l'aisselle des feuilles.

Le fruit est une gousse linéaire, légèrement courbée, comprimée, à étranglements qui la divisent en articles monospermes, aplatis ou convexes, large de 1 à 2 centimètres, longue de 10 à 15, déhiscente en deux valves coriaces, glabres ou tomenteuses.

Bentham distingue quatre variétés : *A. tomentosa* du Sénégal; *A. nilotica* du Nil; *A. indica* de l'Inde; *A. kraussiana*, de Port-Natal.

En Australie les *A. pyenantha* (Bentham) arbuste à phyllodes alternes, étroits, allongés, à fruit mince, droit, sans étranglements, *A. dealbata* (Link) (*silver wattle*) caractérisé par les poils veloutés très courts qui recouvrent les rameaux et les pétioles, *A. decurrens* (Wild), *A. homolophylla* de la Nouvelle-Hollande (A. Cunn), à feuilles en phyllodes, donnent également une gomme ambrée ou d'un brun rougeâtre.

La gomme exsude naturellement des acacias, mais dans certaines contrées on provoque son écoulement à l'aide d'incisions faites à l'écorce du tronc ou des branches. La sorte la plus estimée est celle du Khordofan, qui est en morceaux du volume d'une noisette, ovoïde, rarement vermiculaire, à surface arrondie ou angulaire, à cassure vitreuse. Cette gomme est incolore et translucide et renferme normalement de 12 à 16 p. 100 d'eau. Exposée à l'air humide elle peut absorber jusqu'à 6 p. 100 d'eau. Sous l'influence d'une température de 100°, elle devient très friable, puis si on continue l'action de la chaleur elle devient noire et acquiert une odeur empyreumatique. Sa densité est de 1,487 et de 1,525 quand elle a été desséchée à 100°. En solution aqueuse, une colonne de 50 millimètres dévie la lumière polarisée de 5° vers la gauche, propriété qui la distingue de la dextrine qui est dextrogyre. Elle se dissout dans l'eau en formant un liquide gélatineux épais, de saveur fade, à réaction acide. Cette solution se recouvre bientôt de moisissures et d'après Fermonet la gomme serait transformée en une matière sucrée. La glycérine ne dissout pas la gomme. Elle est également insoluble ou peu soluble dans les autres liquides. L'alcool à 60° en sépare 1/2 p. 100 d'un mélange de résine, de matière colorante, de glucose et de chlorure de calcium.

La solution aqueuse est précipitée par l'acétate basique de plomb, mais non par l'acétate neutre. La gomme se dissout dans une solution cupro-ammoniacale. Avec l'acide nitrique elle donne de l'acide mucique.

Dissoute dans l'eau froide et acidulée d'acide chlorhydrique, la gomme traitée par l'alcool donne un précipité d'*arabine* ou d'*acide arabique*, qui desséché à 100° a pour formule $C^{12}H^{22}O^{11}$. C'est cet acide qui combiné avec le calcium, le magnésium, le potassium, constitue la gomme arabique pure, et en effet lorsqu'on la calcine elle donne de 2,7 à 4 p. 100 de cendres consistant surtout en carbonates de chaux, de magnésium et de potassium. On n'y rencontre pas d'acide phosphorique. L'acide arabique est incolore, inodore, insipide, incristallisable, soluble dans l'eau chaude et froide quand il n'a pas été desséché, car dans le cas contraire il se gonfle à peine et ne se dissout plus même à la température de l'ébullition. Il est également insoluble dans l'alcool, l'éther. Il se combine avec les alcalis. L'acide sulfurique le convertit en sucre; 100 parties d'acide arabique traité par 400 parties d'acide nitrique donnent 16,88 d'acide mucique avec un peu d'acide oxalique. Cette substance se distingue de la *cérosine* ou de la *prunine* par sa solubilité dans l'eau froide. Nous avons vu comment on pouvait la distinguer de la gomme adragante.

2° La gomme du Sénégal est de couleur jaunâtre ou un peu rougeâtre, en morceaux volumineux, parfois vermoulus ou allongés. Elle ne présente jamais les fissures de celle du Khordofan. Aussi se casse-t-elle moins facilement. Les autres caractères sont les mêmes que ceux de la première sorte.

3° La gomme de Suakim produite par *A. stenocarpa*, et *A. seyal* est un mélange de gomme incolore et brunâtre opaque et à nombreuses fissures. Elle se brise facilement.

4° La gomme du Maroc est en larmes uniformes, claires, luisantes en dedans, craquelées à la surface et se brisant facilement.

5° La gomme du Cap (*A. horrida*) est en morceaux d'un brun ambré.

6° La gomme de l'Inde, est en gros morceaux transparents, vitreux, de couleur d'ambre pâle ou rose. Malgré son nom, et bien qu'elle soit exportée de Bombay, elle vient de l'Afrique.

7° La gomme d'Australie est en gros morceaux durs, jaune pâle ou ambré brun rougeâtre. Elle est transparente et absolument soluble dans l'eau.

Falsifications. — On substitue les différentes espèces de gommes les unes aux autres suivant le prix. On peut les distinguer par leur forme, leur couleur, et leur solubilité dans l'eau.

La gomme du pays, ou *gommas nostras* qui est produite par les cerisiers, les abricotiers, les amandiers, etc., s'en distingue en ce qu'elle est en morceaux irréguliers très friables, colorés, en partie insolubles dans l'eau. Quant à la gomme artificielle ou *gommeline* qui n'est autre que de la *dextrine*, on la reconnaît aux caractères suivants : elle dévie à droite la lumière polarisée, elle donne avec l'iodure de potassium ioduré une belle teinte violette, et ne se coagule pas en présence du perchlorure de fer. La gomme pulvérisée peut être mélangée de farine, d'amidon. Dans ce cas sa solution aqueuse chaude donne une coloration bleu intense avec l'eau iodée.

La solution de gomme est le véhicule le plus ordinaire des potions. Elle entre dans les préparations suivantes inscrites au Codex, qui reconnaît comme officielles les gommes de l'*Acacia Sénégal* et de l'*Acacia arabica.*

POUDRE DE GOMME

Concassez grossièrement et faites sécher à l'étuve vers 40°. Terminez la pulvérisation et passez au tamis n° 100.

MUCILAGE

Poudre de gomme	100
Eau distillée froide	100

Divisez exactement dans un mortier de marbre.

PATE DE GOMME, DITE DE GUIMAUVE

Gomme blanche	1000
Sucre blanc	1000
Eau distillée	1000
Hydrolat de fleurs d'orangers	1000
Blancs d'œuf	n° 12

Lavez la gomme à deux reprises et laissez-la égoutter. Faites-la dissoudre dans l'eau au bain-marie. Passez le soluté à travers une toile serrée, ajoutez-y le sucre cassé et faites évaporer en agitant continuellement jusqu'à consistance de miel très épais. D'autre part, battez des blancs d'œuf en neige, avec l'eau de fleurs d'oranger et ajoutez-les par portions à la pâte que vous tiendrez sur le feu et que vous continuerez d'agiter très vivement, jusqu'à ce qu'elle soit arrivée à une consistance telle qu'elle n'adhère plus en l'appliquant chaude, avec la spatule, sur le dos de la main. Coulez-la sur une plaque de marbre ou dans des boîtes saupoudrées d'amidon (Codex).

SIROP DE GOMME (CODEX)

Gomme blanche lavée	1000 grammes.
Eau distillée	4.300
Sucre blanc	6.700

Faites dissoudre la gomme dans l'eau froide en agitant jusqu'à solution complète. Ajoutez le sucre et faites au bain-marie un sirop marquant 2,25 au densimètre et contenant la douzième partie de son poids de gomme.

TABLETTES DE GOMME (CODEX)

Gomme pulvérisée	100 grammes.
Sucre pulvérisé	900 —
Eau distillée de fleurs d'oranger	75 —

Faites un mucilage avec l'eau de fleurs d'oranger. 75 grammes de gomme et autant de sucre. Ajoutez le reste du sucre que vous aurez préalablement mêlé avec le reste de la gomme et faites des tablettes du poids de un gramme.

Nous avons vu l'usage que l'on faisait du mucilage de gomme pour rendre certaines substances miscibles à l'eau.

Comme le sirop de gomme est souvent fabriqué sans gomme, nous indiquerons le moyen suivant de reconnaître s'il en contient. Il doit précipiter abondamment par l'alcool à 90°. Sa couleur est ambrée. Il ne noircit pas quand on le chauffe à l'ébullition avec une solution de potasse caustique, et l'iode en solution le colore en jaune et jamais en rouge. Roussin a proposé le moyen suivant.

A 1 volume de sirop étendu de 5 volumes d'eau on ajoute 1 volume d'une solution de sulfate ferrique neutre renfermant pour 10 cc. 1 gramme de fer. Dans ces conditions le sirop prend, s'il renferme de la gomme, la consistance d'une masse gélatineuse solide.

Action et usages. — La gomme arabique est fournie par l'*Acacia vera*. Mais beaucoup d'autres acacias donnent des gommes souvent mélangées à la gomme arabique vraie, tels l'*A. arabica* (gomme du Sénégal et des Indes orientales), l'*A. karoo* (gomme du Cap), l'*A. gummifera* (gomme de Barbarie), les *A. tortilis* et *ehrenbergii*.

La gomme arabique est une matière ternaire ($C^{12}H^{10}O^{10}$) uniquement formée par l'*arabine*, matière gommeuse, soluble dans l'eau froide, avec de l'eau et des cendres en petites proportions (Gubler).

A part ses effets adoucissants locaux et ses propriétés isolantes, la gomme arabique est dépourvue de toute action sur les animaux.

Cette substance se gonfle comme toutes les gommes et tous les mucilages dans les sucs digestifs. Elle s'y dissout même en partie. Voit a démontré que, dans une solution acide de suc gastrique, surtout en présence de la pepsine, ainsi que dans un suc intestinal alcoolisé en présence de la pancréatine, les gommes se transformaient assez vite et partiellement en sucre; que dans les mêmes conditions les mucilages, au lieu de passer en partie à l'état de sucre, subissaient la fermentation acide; enfin, que les gommes et les mucilages ainsi que leurs produits de décomposition, étaient ensuite absorbés. Il résulte de là que les gommes ne seraient pas sans avoir une certaine valeur nutritive, ce que l'expérience des nègres qui font en Afrique la récolte de la gomme et qui n'ont d'autre aliment que cette substance, pouvait déjà faire prévoir.

Grouven, en 1864, avait déjà admis l'absorption des substances mucilagineuses dans l'intestin du bœuf; nous venons de voir que c'était également là l'opinion de Voit. J. Hauber a corroboré cette opinion par ses expériences sur le chien. Chez cet animal, Hauber a vu que le salep ingéré disparaît dans la proportion de 54 p. 100, le mucilage de coing dans celle de 79 p. 100 et la gomme dans celle de 46 p. 100 (*Zeitschrift für Biologie*, 1874).

Cependant, prises en grandes quantités, les gommes troublent l'appétit et déterminent une sensation de plénitude à l'estomac. Leur digestion est donc lente et difficile.

Les effets observés chez les animaux (Viborg, Scheele, Hartwich) et sur l'homme (Regnaudot), à la suite d'injections intra-veineuses de solutions de gomme plus ou moins chargées et abondantes, sont ceux auxquels donne lieu tout corps étranger introduit dans le sang à doses tant soit peu massives. Injectant dans le sang des solutions sucrées, Moutard-Martin et Ch. Richet (*Acad. des sciences*, 12 janvier 1880) ont toujours vu la polyurie ou la glycosurie se produire. La gomme a eu un effet opposé : elle diminue de $\frac{1}{2}$ la polyurie d'abord provoquée par le sucre; elle finit même par amener l'anurie.

Quant à l'action sédative que procurent les boissons gommées dans les inflammations de l'arbre respiratoire et des voies urinaires, elle s'explique par l'influence de voisinage exercé sur les appareils respiratoire ou urinaire par la solution émolliente introduite dans le tube digestif.

Usages. — La gomme arabique était connue dans l'antiquité. L'arbre à gomme est représenté dans le trésor du roi Ramsès III; les flottes égyptiennes la rapportaient d'Arabie dix-sept siècles avant notre ère. La gomme s'appelait *kami*, d'où le mot grec κομμί, et en passant par le latin, notre mot gomme (Flückiger et Hanbury). Mais si les Grecs et les Romains connais-

saient la gomme, ils n'en faisaient guère usage. Au XIVe siècle, on la trouve mentionnée sur des listes de drogues de Pise et de Paris. Son usage dans les arts est tout récent.

La gomme arabique est employée dans les irritations inflammatoires du tube digestif, de la gorge, des voies respiratoire et urinaire à titre d'émollient. En sa qualité de substance colloïde, cette substance a un excellent effet dans les flux intestinaux. Elle est en effet, peu dialysable et gêne dans l'intestin les phénomènes d'exosmose; dès lors sa présence dans l'eau en quantité assez forte a pour effet d'atténuer ou même de prévenir l'entérorrhée qui ne manque pas de se produire quand on abuse des boissons aqueuses (Gubler). Son action à ce point de vue est analogue à celle de l'albumine. C'est ce qui fait sa supériorité sur la plupart des tisanes.

Mais en même temps qu'elle empêche les phénomènes exosmotiques, la gomme s'oppose à l'absorption, d'où son indication comme antidote dans le cas d'empoisonnement. Elle a de plus l'avantage d'agir comme enduit adoucissant et protecteur sur les surfaces irritées par les poisons âcres.

A l'extérieur, la gomme arabique est aussi employée parfois comme agent adhésif; on l'applique aussi, comme enduit protecteur, sur les excoriations, les brûlures, etc. Enfin, on s'en sert pour arrêter le sang à la suite des piqûres de sangsues.

En Allemagne, la *gomme arabique saturnine* est fort employée comme topique. On l'obtient en mêlant à une solution de gomme de l'acétate de plomb.

En pharmacie, la gomme, soit en poudre, soit en mucilage, est très souvent employée comme excipient et correctif d'un grand nombre de médicaments (Voy. PHARMACOLOGIE); elle est la base des pâtes de guimauve, de réglisse, de jujube, etc.

Modes d'emploi et doses. — La gomme arabique se donne à doses illimitées, en *morceaux* qu'on laisse fondre dans la bouche, en *pastilles*, en *tablettes*, en *sirop*, en *tisane* (10 à 30 pour 1000 d'eau) (Voy. PHARMACOLOGIE).

GOMME-GUTTE. — La gomme-gutte et la plante qui lui donne naissance ont été étudiées d'une façon si complète dans la thèse inaugurale pour le doctorat de de Lanessan, que nous croyons ne pouvoir mieux faire que de lui emprunter les principaux éléments de cet article (*Mémoires sur le genre garcinia*, 1872).

« La plante qui fournit la gomme-gutte employée en thérapeutique appartient à la famille des *Clusaciées* dont les fleurs sont dioïques ou polygames excepté dans la tribu des *Symphoniées*, le périanthe double tétramère ou pentamère, les anthères s'ouvrant, soit en forme de couvercle, soit par des fentes longitudinales, l'ovaire supère uni ou pluriloculaire, les ovules anatropes et les graines dépourvues d'albumen.

» La tribu des *Garciniées* est caractérisée par des fleurs dioïques, un calice à quatre ou cinq sépales, des loges ovariennes uniovulées, une baie indéhiscente. Ces plantes appartiennent à l'Afrique, l'Asie, l'Océanie tropicales. *Garcinia morella* (Desrousseaux) ; Var. *pedicellata* et *sessilis* (Hanbury). C'est un arbre d'une médiocre hauteur dont les feuilles sont opposées, entières, lisses sur les deux faces et présentent à peu près la forme et la consistance de celles des lauriers. Elles sont elliptiques, lancéolées, terminées par une pointe allongée et obtuse à l'extrémité, longues de 10 à 12 centimètres et larges de 3 à 4.

» Les fleurs sont dioïques et disposées différemment suivant le sexe.

» Les fleurs mâles (fig. 596) sont disposées à l'aisselle des feuilles en faisceaux de trois à cinq, sessiles dans une variété, pédonculées dans l'autre. Quand elles sont en bouton leur volume est celui d'un petit pois.

» Le calice est à quatre sépales libres imbriqués par alternance dans le bouton.

» La corolle est a quatre pétales libres, alternes avec les sépales mais un peu plus grands, et à préfloraison imbriquée.

» Les étamines, au nombre de trente ou quarante, sont sessiles, adhérentes entre elles par leur base, insérées sur un réceptacle hémisphérique, présentant quatre faces au niveau de l'insertion des pétales.

» Les anthères sont à une seule loge, constituée par une petite cavité à peu près cylindrique, remplie de pollen à grains ovales, et s'ouvrant à l'aide d'un couvercle bombé plus large.

» Les fleurs femelles sont sessiles, solitaires, à l'aisselle des fleurs et un peu plus grandes que les fleurs mâles. Le calice et la corolle sont les mêmes; le premier est persistant, la seconde tombe de bonne heure.

» Les étamines stériles ou staminodes sont au nombre de vingt à trente. Elles sont soudées à la base et forment une couronne membraneuse du bord supérieur de laquelle s'élèvent des filets courts supportant une anthère globuleuse subovale et stérile.

» L'ovaire est supère, à peu près globuleux, à quatre loges uniovulées, alternant avec les divisions corollaires.

» Le style est nul ; le stigmate sessile, est aussi large que l'ovaire, bombé, divisé superficiellement en quatre lobes irréguliers, frangés sur les bords et couverts de tubercules très petits.

» L'ovule est anatrope ascendant, à micropyle dirigé en bas et en dehors.

» Le fruit est une baie à peu près sphérique, du volume et de la forme d'une grosse cerise, supporté par un court pédoncule. Au sommet de ce fruit, on remarque le stigmate, et à la base, le calice persistant et peu développé. Il est partagé en quatre loges, renfermant chacune une graine oblongue, un peu aplatie sur les faces latérales, insérée vers le milieu de la hauteur de l'angle interne de la loge. Sous les téguments de la graine, on trouve un embryon à grosse radicule et à cotylédons à peine visibles. »

Le *Garcinia morella* (Var. *pedicellata*) est indigène au Cambodge, à Siam et en Cochinchine. Il est cultivé à Singapore.

Pour récolter la gomme-gutte, les collecteurs font sur le tronc de l'arbre une incision en spirale, occupant la moitié de la circonférence. Le suc gommo-résineux, coule goutte, à goutte, d'abord liquide, en passant bientôt à l'état visqueux, puis solide. D'après Saint-John (1862) un arbre auquel on ne fait qu'une incision par année peut donner assez de latex pour remplir trois entre-nœuds de bambou de 50 centimètres de long, sur 4 centimètres de diamètre (Hanbury, Flückiger).

D'après Kœnig, qui tenait ces renseignements d'un missionnaire, au moment où la sève circule avec le plus d'activité, en juin et juillet, on brise les feuilles et les jeunes rameaux et on recueille le suc dans des fragments de noix de coco. On le verse ensuite dans des vases en argile, pour le faire sécher au soleil. Le nom

de *gummi guttæ*, vient de ce que le suc est aussi obtenu goutte à goutte.

Le mode de préparation employé par les Malais et les Chinois, pour lui communiquer les qualités recherchées dans le commerce, est resté inconnu. C'est après purification qu'on lui donne les formes sous lesquelles nous le connaissons (DE LANESSAN, *loc. cit.*).

La gomme-gutte qui exsude ainsi est un latex circulant dans des vaisseaux laticifères que l'on rencontre principalement dans l'écorce de la tige, dans la moelle où ils sont très volumineux et dans les rayons médullaires. Il ne s'en trouve ni dans la zone du liber ni dans le bois.

Dans l'écorce, ces vaisseaux sont situés, soit dans le derme, soit dans la couche herbacée, au voisinage et en dehors du liber. Les vaisseaux laticifères du derme sont plus étroits et plus nombreux que ceux de la couche herbacée. Ceux de la moelle sont les plus larges et moins nombreux. Dans les rayons médullaires, ils sont peu nombreux et moins larges que dans la moelle. On en trouve également dans le pétiole des feuilles où ils suivent les ramifications des nervures, dans les parois des fruits, les sépales et les pétales.

La gomme-gutte, d'un beau jaune orangé, rend parfaitement visible tous ces laticifères.

La gomme-gutte du commerce vient du Cambodge par la voie de Singapore ou de Bangkok (Siam). On en exporte également de Saïgon (Cochinchine). On l'expédie soit en cylindres (*Pipe* ou *Rool Cambodge*) soit en masses irrégulières (*Cakes Cambodge*). Les cylindres ont de 4 à 5 centimètres de diamètre, sur 20 à 30 centimètres de longueur. Ils sont arrondis et portent à la surface les traces des bambous dans lesquels on les a coulés et parfois ces échantillons sont creux, ce qui prouve bien que la gomme-gutte a été coulée après avoir subi une préparation destinée à la purifier.

La gomme-gutte en masse se présente en masses irrégulières, du poids de plusieurs livres. Elle est souillée de fragments de feuilles, de branches et de poussière. Bien que de composition analogue à la première, elle est de qualité inférieure, en raison même de son mode imparfait de préparation.

Quand elle est de bonne qualité, la gomme-gutte est d'une belle coloration jaune orangé foncé, qui devient d'un jaune clair et brillant quand on la frotte légèrement avec le doigt mouillé. Elle est inodore, douce au toucher, d'abord insipide, mais déterminant ensuite dans la gorge une sensation d'âcreté assez vive. Sa cassure est conchoïdale, lisse et luisante. Réduite en poudre, elle est d'un jaune moins foncé et plus brillant que la cassure. Elle est peu translucide même en éclats minces. Elle forme avec l'eau une émulsion jaune.

La gomme-gutte renferme de la résine et de la gomme en proportions variables. La quantité de résine représente sa valeur médicale et colorante. D'après Costrelo (*Amer. Journ. of Pharm.*, avril 1879), dix grains de gomme-gutte en masse, en cylindre et en poudre, ont donné à l'analyse les nombres suivants :

	Résine.	Gomme.	Impuretés.	Total.
En masse........	6.76	2.74	0.38	9.88
En cylindre......	7.93	1.945	0.015	9.89
En poudre...	7.66	2.25	0.07	9.98

On doit attribuer à la petite quantité d'eau que renferme la gomme-gutte, la différence qui complète les dix grains.

La *résine* est de couleur brun rougeâtre, translucide, cassante, et donne une poudre jaune brillant. C'est l'*acide cambodgique* $C^{20} H^{23} O^4$ qui, dissous dans l'alcool ou l'éther, donne un liquide rouge jaunâtre à réaction acide; il peut s'unir aux bases pour former des sels. Il est soluble dans l'alcool, l'éther, le sulfure de carbone, les solutions d'ammoniaque et de potasse, moins soluble dans la benzine. Un dix millième suffit pour donner une teinte jaune appréciable. Cette résine se dissout facilement dans l'ammoniaque liquide chaude en donnant une solution d'un rouge sombre de cambodgiate d'ammonium. Dans la potasse la solution est d'un brun rougeâtre; chacune de ces dissolutions laisse après un certain temps un dépôt gélatineux. Celui de l'ammoniaque est, après dessiccation, dur, cassant, insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool, l'éther, et ressemble à la résine. Avec l'acétate neutre de plomb, la résine forme un précipité jaune et avec l'acétate basique un précipité jaune orange, soluble dans l'alcool et l'éther et pouvant être obtenu en poudre fine par évaporation. Avec le fer, le cuivre, le strontium, le sodium, le calcium, l'acide cambodgique forme également des sels. Traité par l'acide nitrique concentré, jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de vapeurs rougeâtres, il donne une solution de consistance sirupeuse, épaisse, qui se solidifie en refroidissant. Après lavage à l'eau distillée pour enlever les dernières traces d'acide nitrique, et traitement par l'alcool, l'éther, et le chloroforme, on obtient par évaporation une poudre d'un beau jaune.

La *gomme* est complètement soluble dans l'eau. Mais elle n'est pas identique à la gomme arabique car elle n'est précipitée ni par l'acétate neutre de plomb, ni par le perchlorure de fer.

Dans les qualités inférieures de gomme-gutte, qui sont du reste plus terreuses, d'un jaune brun ou verdâtre et qui laissent un résidu quand on les a traitées successivement par l'éther et par l'eau, l'iode en solution aqueuse y révèle la présence de la fécule, quand on a fait bouillir la sorte pulvérisée, par la coloration verte qu'il produit. Cette coloration est due à la teinte bleu de l'iodure d'amidon combinée à la teinte jaune de la gomme-gutte.

Le *Garcinia morella* ne fournit pas seul de la gomme gutte car dans le sud de l'Inde on trouve à l'état indigène, un *Garcinia*, le *G. pictoria* de Roxbourg que Hanbury et de Lanessan considèrent comme une simple variété, ne différant du G. *morella* qu'en ce que ses fleurs mâles sont sessiles au lieu d'être pédonculées, et qu'ils désignent sous le nom de *G., morella* var. *sessilis*. La gomme-gutte qu'il produit est de bonne qualité, mais elle n'est jamais versée dans le commerce car celle que l'on trouve dans les bazars de l'Inde est importée de Siam. Les prêtres boudhistes l'emploient pour teindre leurs étoffes mélangée avec la teinture de bois de sapan. Ils obtiennent ainsi une couleur jaune brunâtre, qui sert à distinguer les robes des prêtres de la secte Amorapura. On l'emploie aussi, pour colorer les nattes, peindre les cannes, les lances, les os, les murailles des temples, etc.

POUDRE DE GOMME-GUTTE (CODEX)

Après dessiccation dans une étuve modérément chauffée (25° environ) pulvérisez la gomme-gutte par trituration dans un mortier de fer. Passez la poudre à travers un tamis de soie n° 80.

Purgatif. Doses 1 à 5 décigrammes et plus.

PILULES D'ANDERSON (CODEX)

Aloès pulvérisé	1 gramme
Gomme-gutte	1 —
Essence d'anis	0.10
Miel blanc	Q. S.

Doses pour 10 pilules. Purgatif; doses de 3 à 6 avant le repas.

Employée à doses élevées, la gomme-gutte peut déterminer des accidents toxiques. On ne connaît pas d'antidote certain, bien que les alcalis passent pour diminuer l'intensité de son action, le carbonate de potasse entre autres. Il est bon dans ce cas d'administrer des médicaments émollients, l'opium ou des stimulants tels que l'eau-de-vie et l'ammoniaque si la circulation diminue.

On peut rechercher la gomme-gutte dans les matières vomies ou le contenu du tube digestif que l'on dessèche et que l'on soumet à l'action de l'alcool. La solution alcoolique est purifiée, évaporée et le résidu est repris par l'alcool ou l'éther. La solution est alors d'une belle couleur orangée, l'eau que l'on agite avec elle se colore en jaune, la potasse et la soude font virer cette couleur au rouge sang; l'acétate de plomb en précipité du cambogiate de plomb jaune.

Emploi thérapeutique. — La gomme-gutte, suc laiteux desséché du *Garcinia morella* est une substance irritante. Trousseau et Pidoux (*Thérapeutique*, t. I, p. 793, 1870) hésitent cependant à la classer dans la catégorie des poisons irritants. Ces auteurs se basent sur ce fait, que Bretonneau (de Tours) en projetant de la poudre de gomme-gutte dans l'œil des chiens ne remarqua jamais qu'une douleur passagère. Appliquée sur une plaie, cette poudre cependant donne lieu à une irritation locale assez vive. Elle agit de même sur l'intestin lorsqu'elle est prise à haute dose, et provoque des vomissements, des selles muqueuses et sanguinolentes accompagnées de violentes coliques. Il peut même survenir, si la dose est exagérée, de la dépression du système vasculaire, du refroidissement des extrémités, des phénomènes douloureux du côté de l'abdomen, et parfois des syncopes mortelles. La gomme-gutte est donc un drastique énergique; comme elle occasionne aussi des mictions fréquentes, on a pu la donner comme diurétique. C'est là une propriété qui a besoin d'être vérifiée.

Le principe actif de la gomme-gutte est une résine, acide cambogique (74 p. 100), très irritante, au point d'enflammer l'intestin et d'ulcérer sa muqueuse. Il donne lieu à une stase du sang dans les vaisseaux du petit bassin; il expose par conséquent aux pertes de sang du côté du rectum et de l'utérus. Köhler prétend que l'intervention de la bile est nécessaire pour que cette substance manifeste ses propriétés catarthiques; elle produit alors, outre ses effets topiques sur l'intestin des effets diffusés diurétiques. Ce qui n'est pas d'accord avec les expériences de L. Brunton qui, injectant dans une anse d'intestin la gomme-gutte émulsionnée vit survenir une abondante sécrétion (E. LABBÉ, *Journ. de thér.*, p. 711, 1877).

A la dose de 20 à 30 centigrammes, elle donne lieu à des évacuations alvines séreuses, abondantes et accompagnées de coliques. Elle agit comme l'aloès sur les organes du bassin. Ses indications thérapeutiques sont donc tout indiquées.

A dose faible (10 à 15 centigrammes) elle peut être considérée comme un bon *laxatif;* à la dose de 30 à 50 centigrammes c'est un *purgatif* déjà énergique. La gomme-gutte peut donc servir à combattre la *constipation* habituelle ou accidentelle, à favoriser le *développement des hémorrhoïdes, à provoquer le flux menstruel* dans le cas de dysménorrhée ou d'aménorrhée.

Ses effets énergiques sur le tube digestif l'ont fait conseiller comme moyen dérivatif dans les *hydropisies.* Werlhof, puis Horn, Leutin et autres l'ont beaucoup employée dans ces conditions. Trousseau a vu des suffusions séreuses symptomatiques du mal de Bright disparaître parfois en quelques jours à la suite de 25 centigrammes de gomme-gutte donnés en émulsion plusieurs jours de suite. La gomme-gutte a aussi été employée comme hydragogue dans les hydropisies liées aux maladies cardiaques.

Comme *agent de dérivation,* elle a encore été utilisée dans certaines affections pulmonaires et cérébrales où l'élément congestion joue un grand rôle.

Voici la formule d'une potion hydragogue donnée par Lasègue (*Bull. de thér.*, t. CV, p. 104), dans le cours d'accidents asystoliques pour décharger la circulation veineuse :

Eau chlorurée saturée	100 grammes,
Eau de fleurs d'oranger	50 —
Gomme-gutte	1 —

Émulsionner avec soin. Une cuillerée à potage tous les jours ou tous les deux jours le matin.

Enfin, disons que la gomme-gutte a été considérée autrefois comme un élément important du traitement du tænia. C'est à ce titre qu'elle entrait dans le remède de madame Nouffer dont nous avons parlé (Voy. art. FOUGÈRE MALE).

Aujourd'hui, l'usage de la gomme-gutte est à peu près complètement délaissé. Elle n'est plus guère employée qu'associées à d'autres substances, calomel, aloès, etc, elle entre dans les *pilules écossaises*, les *pilules hydragogues de Bontius*, et autres préparations aujourd'hui abandonnées.

Voici comment Gubler formulait ses pilules cholagogues :

Calomel	}
Aloès	} ââ 10 centigr.
Gomme-gutte	}

Pour une pilule.

Ajoutons en terminant que pour sa belle couleur jaune, la gomme-gutte est usitée en peinture.

GONTEN (Suisse, section des Rhodes Inférieures.) — Trois sources *froides* et *bicarbonatées ferrugineuses* émergent sur le territoire du petit village de Gonten (167 habitants) qui se trouve à 904 mètres au-dessus du niveau de la mer, sur la ligne de faîte entre l'Urnäsch et la Sitter.

Une fois dépouillée des flocons de rouille qu'elle tient en suspension et qui se déposent au fond des bassins ou sur leurs parois latérales sous forme d'un enduit rou-

geâtre très adhérent, l'eau des sources de Gonten apparaît claire, limpide et transparente; inodore et incolore, elle possède une saveur fade et ferrugineuse surtout; traversée par des bulles gazeuses qui montent par intermittence à sa surface, sa température native est de 13°,1 C. Nous ne connaissons ni la densité ni l'analyse exacte de ces sources qui alimentent un établissement thermal.

Cet établissement est assez bien installé ; il répond du moins aux besoins de sa clientèle ; il se compose de buvettes, de cabinets de bains, de cabinets de douches, etc.

Les eaux de cette station ont dans leur sphère d'activité toutes les affections justiciables des eaux ferrugineuses faibles; elles sont administrées avec succès *intus* et *extra* pour combattre la chlorose et l'anémie. Ce sont des femmes en grande partie qui viennent, dit Rotureau, demander à ces eaux, prises à l'intérieur et à l'extérieur, la guérison de leur anémie ou de leur chlorose et surtout de la stérilité que produisent souvent ces états pathologiques.

Disons enfin que l'on peut faire à cette station des cures par la médication séro-lactée. Le petit-lait préparé chaque nuit dans les montagnes d'Appenzel y est apporté tous les matins, comme dans les stations de Gaïs, de Rorsbach, etc.

GOPPINGEN (Empire d'Allemagne, Wurtemberg).— Les eaux de Goppingen ont été connues de tout temps; leur renommée elle-même remonte à une époque très ancienne ; elles jaillissent dans la vallée de Fils, située aux environs de la ville de Goppingen, célèbre par son château carré que fit construire, en 1562 le duc Christophe, avec les pierres du château des Hohenstaufen.

Les sources *froides* et *bicarbonatées magnésiennes* de cette station ont été analysées par Kielmeyer qui leur assigne la composition suivante :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Carbonate de soude	0.441
— de magnésie	1.340
— de chaux	0.932
Gaz acide carbonique	985 cent. cubes.

On ne saurait se baser sur cette analyse évidemment incomplète pour établir la spécialisation des eaux de Goppingen qui sont employées *intus* et *extra*, c'est-à-dire en boisson et en bains. D'ailleurs les malades assez nombreux de cette station présentent les affections les plus diverses, de telle sorte que ces eaux, au lieu d'une spécialisation précise et rationnelle, offrent un grand nombre d'indications disparates.

GORTWA-KISFALU (Empire d'Autriche, royaume de Hongrie). — Dans les environs de ce village, situé à six kilomètres de Vardège (canton de Gomor) jaillissent des eaux *ferrugineuses bicarbonatées* dont Marikovski a déterminé la composition chimique par l'analyse suivante :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Carbonate de chaux	0.125
— de magnésie	0.191
Chlorure de fer	0.191
Chlorure de fer	0.030
Silice	0.030
	0.567
Gaz acide carbonique	933 cent. cubes.

GOSCHWITZ (Empire d'Allemagne, grand-duché de Saxe-Weimar). — La source qui jaillit sur le territoire de ce village situé dans les environs d'Iéna, donne une eau *sulfatée calcique froide* renfermant les principes élémentaires suivants :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Sulfate de magnésie	0.586
— de chaux	0.705
Carbonate de chaux	0.705
	1.996

GOUDRONS. — Les différents combustibles que l'on rencontre dans la nature, les bois, la houille, la tourbe, etc., soumis dans des conditions spéciales à l'action d'une température élevée, donnent naissance à des composés gazeux ou liquides, et à un produit liquide ou semi-visqueux, très coloré, d'une odeur et d'une saveur particulière, le *goudron*, dont la composition, toujours très complexe, varie en outre suivant sa provenance. Nous avons vu au mot COALTAR quel était le goudron produit par un des combustibles minéraux, la houille. Parmi les goudrons extraits des tiges ligneuses, nous nous occuperons surtout de celui des Conifères, parce que outre ses usages très nombreux dans l'industrie, c'est aussi celui qu'emploie la pharmacie à l'exclusion des goudrons des autres bois qui en diffèrent en quelques points par leur composition chimique.

Le *goudron végétal* est préparé en grand en Finlande, en Archangel, dans le nord de la Suède, en Amérique, en France, dans le département des Landes, partout en un mot, où l'abondance des forêts de pins et de sapins, exploitées dans un autre but, permet de l'obtenir comme produit secondaire. On s'adresse surtout aux Conifères, car la résine qu'ils renferment en plus ou moins grande quantité, même quand ils ont été exploités pour l'obtention de la térébenthine, communique au goudron par les produits de sa décomposition ou de sa distillation, des qualités toutes spéciales et que l'on recherche précisément en thérapeutique.

Les autres tiges ligneuses donnent également du goudron sous l'action ménagée de la chaleur. Mais ces goudrons, tout en rappelant de très près par leur constitution chimique le goudron des Conifères, renferment suivant les essences forestières employées, des substances qui leur communiquent des propriétés spéciales, et parfois tout autres que celles que l'on recherche en thérapeutique. N'oublions pas cependant que certains d'entre eux comptent au nombre des produits pharmaceutiques, tels que le goudron de hêtre, l'huile de cade, etc. Parmi les Conifères les espèces que l'on exploite surtout pour l'obtention du goudron sont *Pinus silvestris*, *P. maritima*, *P. ledebourii*, etc.

Toutes les tiges ligneuses, soumises à l'action de la chaleur, donnent naissance à des produits dont la nature varie suivant la façon dont la chaleur est appliquée. La combustion s'effectue-t-elle au contact de l'air? Le bois brûle en laissant se dégager des composés volatils et donne comme résidu des cendres. Le chauffe-t-on au contraire en vase clos, le produit sera une substance analogue à la houille, ainsi que l'a démontré Daubrée, en 1875. Si au contraire les produits de la combustion peuvent se dégager, mais si en même temps l'air n'a qu'un accès difficile sur le bois qui

brûle, on obtiendra comme nous l'avons déjà vu des charbons comme résidus. Ce sera également le cas si le bois subit dans des appareils spéciaux une véritable distillation. Mais ici outre le charbon qui reste dans l'appareil on recueille de l'acide pyroligneux, des hydrocarbures liquides, du goudron.

Production. — En France, le goudron se prépare surtout avec les pins dont les troncs ont été épuisés pour la production de la térébenthine et qui ne pourraient être employés dans l'industrie. Dans le nord de la Suède on utilise surtout les racines et les parties inférieures du tronc, réservant le bois pour les besoins du commerce. Quels que soient du reste les parties employées, le procédé de fabrication du goudron varie peu.

Le bois est divisé en éclats qu'on laisse sécher assez longtemps pour que leur combustion soit plus facile et qu'on entasse sur une cavité conique, creusée dans le sol et destinée à recueillir les produits liquides de la combustion.

Ces débris, qui prennent au-dessus de la fosse la forme d'un monticule plus ou moins élevé, sont recouverts de terre et de gazon, foulés et tassés au pilon de façon à laisser à l'air le moins d'accès possible. On met le feu à la partie supérieure de ces débris ligneux qui sont ainsi disposés de telle façon qu'ils ne puissent brûler que lentement, sans flamme et en subissant une sorte de distillation *per descensum*, car les produits volatils ne peuvent que difficilement s'échapper à travers le terrain gazonné et tassé. Les produits de cette distillation coulent dans la fosse conique d'où on les fait arriver par un tuyau dans des bassins en fonte ou dans une seconde fosse creusée en contre-bas.

Dans la fosse ou dans les récipients on trouve une couche d'une substance brune, granuleuse, semi-liquide, surnagée par un liquide noirâtre. Le premier est le goudron, la seconde l'huile de cade des vétérinaires, qu'il ne faut pas confondre avec la véritable huile de cade du *Juniperus oxycedrus* (voir GENÉVRIER).

Après avoir séparé cette huile et l'acide pyroligneux qui forment à la surface une couche plus ou moins considérable, on recueille le goudron. Ce procédé un peu primitif, mais cependant fort employé, est remplacé dans certains pays par une véritable distillation dans des alambics en fer forgé et munis de réfrigérants. Comme nous l'avons vu, on recueille de l'acide pyroligneux, de l'essence de térébenthine en même temps qu'une plus grande quantité de goudron (14 p. 100 avec les tiges et 16 à 10 p. 100 avec les racines). Le goudron préparé par le procédé des fosses est une substance demi-liquide, visqueuse, colorée en brun foncé ou même noirâtre, d'une odeur forte, tenace, toute particulière mais non désagréable, et d'une saveur âcre. Le goudron opaque en masse, est transparent quand on l'examine en couches minces. Il est insoluble dans l'eau et les liquides aqueux, soluble dans l'alcool, l'éther, le chloroforme, la benzine et l'acide acétique, les huiles fixes et volatiles, ainsi que dans les solutions alcalines. Cependant comme nous le verrons, tout en étant insoluble dans l'eau, le goudron lui communique une couleur, une saveur et une composition particulières.

La réaction du goudron est acide. Sous l'influence de l'ammoniaque et du perchlorure de fer il prend une coloration bleue que l'on attribue à l'action de l'acide oxyphénique.

Il bout à 87° et s'enflamme à 105° après quelques minutes d'ébullition. Traité par un sixième de magnésie calcinée il se solidifie. La chaux a la même action sur lui. Soumis à la distillation il donne de l'eau renfermant de l'acide acétique et divers alcaloïdes, une huile plus légère que l'eau et enfin une huile épaisse plus dense que l'eau.

Composition chimique. — La composition chimique du goudron est extrêmement complexe et n'a pas été encore parfaitement élucidée.

On y trouve de la *pyrocatéchine* ou *acide oxyphénique* $C^6H^6O^2$ répandue en cristaux incolores au milieu d'une substance noire et communiquant au goudron une consistance granuleuse qui rappelle celle du miel. Ces cristaux sont très visibles au microscope. Leur saveur est brûlante. La pyrocatéchine donne en solution avec le perchlorure de fer une coloration vert foncé devenant ensuite noire et passant au rouge quand on ajoute de la potasse. Plus tard la couleur devient violette et rappelle celle du permanganate de potasse. Les protosels de fer sont sans action sur elle. D'après les travaux de Hlasiwitz, Müller, Gorup-Besanez, Fresh et Marasse, Ch. Lauth admet que le goudron renferme des hydrocarbures liquides, *toluène* C^7O^8, *xylène* C^8H^{10}, *cymène* C^9H^{12}, *méthol* C^9H^{12}, de l'*alcool méthylique*, *acétate de méthyle*, *oxyde de méthyle*, et que les substances désignées sous les noms de *capnomore*, *picamare*, *cédrirète*, *pitacalle* ne sont que des mélanges formés par les composés suivants :

Crésol	C^7H^8O
Alcool phlorylique	$C^8H^{10}O$
Gaiol	$C^7H^8O^2$
Homopyrocatéchine	$C^7H^8O^2$
Créosol	$C^8H^{10}O^2$

Outre ces produits le goudron des Conifères renferme toujours une certaine quantité de matières résineuses et des hydrocarbures, les uns ayant subi des modifications, les autres tels qu'ils préexistent dans les pins.

Le goudron est surtout employé dans l'industrie pour le calfatage des navires et pour conserver à l'abri de l'humidité les bois ou les fers exposés à l'air.

Pharmacologie. — On admet généralement que le goudron de Suède ou de Norvège et de Russie doit être employé à l'exclusion de tout autre. Girardin a constaté que le goudron préparé dans les Landes est également propre aux usages pharmaceutiques. Les formes pharmaceutiques qu'il revêt sont les suivantes :

EAU DE GOUDRON

Goudron	5
Eau distillée	1000
Sciure de bois de sapin	15

Divisez le goudron en le mêlant intimement à la sciure de bois. Mettez en contact avec l'eau pendant vingt-quatre heures en agitant souvent avec une spatule de bois. On décante et on filtre (Codex).

Quand on ajoutait de l'eau sur le goudron, le Codex de 1866 indiquait de rejeter la première eau parce qu'elle est, disait-on, trop acide. Elle renferme cependant une plus grande quantité de pyrocatéchine à laquelle l'eau de goudron paraît devoir une partie de ses propriétés médicales et la pharmacopée anglaise recommande d'employer l'eau résultant de la première décantation.

On ne doit se servir que de l'eau de pluie ou d'eau distillée, car l'eau ordinaire renferme le plus souvent des sulfates qui se décomposant en présence du goudron donneraient de l'hydrogène sulfuré qui altérerait le médicament.

D'après Le Fort on peut obtenir une eau plus chargée en rejetant la première eau et agitant le goudron avec de l'eau chauffée à 60°. Elle renfermerait 2 millièmes de principes fixes.

Macération pendant quatre heures avec agitation.

L'eau de goudron est acide, aromatique et un peu amère. Elle ne doit pas contenir moins de 30 centigrammes par litre de substances dissoutes qui sont surtout la pyrocatéchine, de la résine dissoute à la faveur de l'acide acétique, de la créosote, de l'essence de térébenthine altérée, etc.

On a beaucoup préconisé dans ces derniers temps des solutions préparées avec des carbonates alcalins, des alcalis, des acides. C'est ainsi que la liqueur concentrée de Guyot peut, d'après l'analyse de Jeannel, être représentée par bicarbonate sodique 22, goudron végétal 25, eau commune 1000. Elles peuvent être beaucoup plus chargées que la liqueur normale, mais leur composition chimique est très différente, et on ne peut donc les substituer les unes aux autres.

Par contre si l'on veut augmenter la dose de goudron tout en la faisant accepter par le malade, on peut saponifier le goudron par la saponine alcoolisée comme le fait Lebeuf ou par le jaune d'œuf comme l'a proposé Adrian.

ÉMULSION DE GOUDRON (CODEX)

Goudron végétal	20 grammes.
Alcool à 90°	100 —
Teinture de Quillaya	100 —
Eau distillée chaude	880 —

Dissolvez le goudron dans l'alcool. Ajoutez la teinture de quillaya. Faites l'émulsion en ajoutant l'eau graduellement.

Le sirop de goudron s'obtient, d'après le Codex, de la façon suivante :

Goudron végétal	10 grammes.
Sciure de bois de sapin	30 —
Eau distillée	1000 —
Sucre blanc	Q. S.

Divisez le goudron en le mêlant à la sciure de bois. Versez sur le mélange l'eau chauffée à 60°. Agitez de temps en temps. Après deux heures de contact, filtrez le digesté sur le sucre et faites au bain-marie, en vase clos, un sirop dans les proportions de 100 grammes de liquide pour 180 grammes de sucre.

On en fait également une pommade, un glycéré, un onguent, un opiat et des bols que l'on peut solidifier comme nous l'avons vu par l'addition d'un dixième de magnésie hydratée.

Le goudron en vapeurs a été recommandé contre la phthisie pulmonaire, et on a même imaginé de petits appareils destinés à rendre très faciles ces inhalations goudronneuses en présentant une grande surface d'évaporation sous un volume relativement minime.

En Amérique, on emploie le goudron à l'éclairage en en retirant une huile nommée *Cokool.*

Les propriétés thérapeutiques du goudron se rapprochent beaucoup de celles de la térébenthine, mais elles sont notablement modifiées par la présence de la pyrocatéchine, de l'acide acétique et des produits pyrogénés. En application il a le défaut de tacher le linge et de laisser sur la peau des taches que l'on ne peut enlever que difficilement avec un corps gras, ou de l'essence de térébenthine.

Action physiologique et usages. — Le goudron a été de tout temps un remède populaire dans les contrées du Nord. A la fin du XVIIIe siècle, il devint d'un usage général, alors que l'évêque Georges Berkeley en fit une panacée universelle. Cette vogue exagérée appela une période de réaction, et le goudron tomba bientôt dans un oubli presque complet. Certains médecins cependant lui continuèrent leurs faveurs. Crichton, en 1817, publia le résultat de ses inhalations chaudes de goudron dans la phthisie pulmonaire. En même temps Bateman et Willan en Angleterre, Biett en France persistaient à l'employer dans les maladies de peau. Alibert et Girou de Buzareingues après l'avoir vu réussir dans les dermatoses des animaux, le conseillèrent vigoureusement, en 1830, dans les maladies cutanées de l'homme.

Plus tard, le goudron trouva son emploi dans les affections des voies respiratoires et génito-urinaires. Sa composition chimique, qui comprend des substances polymères de l'essence de térébenthine, des matières antiseptiques telles que le phénol et la créosote, rend bien compte des bons effets du goudron dans ces affections et explique que ce soit là le seul usage de ce médicament, à part ses usages externes contre les dermatoses chroniques, qui se soit conservé.

On comprend que le goudron, qui est un mélange très variable de térébenthinés, d'acide pyroligneux, de phénol, de créosote et de divers produits empyreumatiques, âcres et styptiques n'ait point d'effets constants.

A petite dose, et appliqué sur la peau il l'excite légèrement sans l'irriter. Appliqué en forte proportion sur la peau ou les muqueuses, il donne lieu à des phénomènes inflammatoires, et même au soulèvement de l'épiderme sous formes de bulles.

Pris par la bouche en *grande quantité* il amène de la gastro-entérite, avec douleurs abdominales, vomissements et diarrhée, et, en outre, de l'irritation des reins. L'urine est rouge foncé, et le sujet soumis à son action se plaint d'un brisement général.

A dose modérée et pris à l'intérieur il a des effets locaux excitants; il stimule les fonctions digestives, augmente l'appétit et favorise les selles; une fois diffusé dans l'organisme, il stimule la circulation et favorise les fonctions rénale et sudorale. L'urine devient rouge et prend l'odeur du goudron; les sueurs également, ou plutôt la transpiration insensible, deviennent odorantes, ce qui prouve que les principes constituants du goudron s'éliminent en partie par la peau et justifie son emploi à l'intérieur dans les maladies chroniques de la peau, le psoriasis et l'eczéma par exemple. Comme il s'élimine également par les voies respiratoires, on conçoit très bien qu'il ait une heureuse influence sur les sécrétions morbides de la muqueuse trachéo-bronchique.

La présence dans le goudron du phénol et de la créosote donne la clef de son action sur les organismes inférieurs : il détruit les ferments organisés et fait disparaître les mauvaises odeurs. (Voyez BACTÉRIES et DÉSINFECTANTS.)

On a employé autrefois le goudron dans l'*atonie des organes digestifs* comme tonique excitant. Peut-être les succès qu'on lui a attribués dans la dyspepsie, les tient-il seulement de ses propriétés antiseptiques qui lui permettent de réagir contre les fermentations gastriques anormales, contre les *sarcines* de l'estomac, si communes dans ces états maladifs.

Mais ce n'est pas là l'usage ordinaire du goudron. Son véritable emploi est dans les affections catarrhales des muqueuses respiratoires et génito-urinaires.

Maladies des voies respiratoires. — Berkeley, Hufeland, Neumann l'ont administré dans la *phthisie pulmonaire*. Mais les succès que l'on a attribués au goudron dans cette maladie semblent bien passibles d'une erreur de diagnostic. Avant Laënnec, en effet, on confondait trop souvent la tuberculose pulmonaire avec le simple catarrhe bronchique chronique. D'où il s'ensuit que les succès du goudron dans la phthisie peuvent être avec plus de raison reportés à l'actif du catarrhe bronchique.

Toutefois, il ne faut pas oublier que le goudron renferme une certaine proportion de créosote, et que cette substance, comme Grimbert et Bouchard l'ont bien montré (voyez Créosote), jouit d'une réelle efficacité dans la phthisie pulmonaire.

D'autre part, s'il est vrai que la tuberculose pulmonaire est fonction d'un bacille (Voyez Bactéries, t. I, p. 404-405, et Germain Sée, *Du diagnostic des phthisies pulmonaires douteuses par la présence des bacilles dans les crachats*, in *Bull. Acad. de méd.*, 1883) il ne serait peut-être pas irrationnel d'admettre que le goudron ait une certaine vertu curative ou plutôt améliorante dans cette terrible maladie.

Cependant, les résultats obtenus à la Charité de Berlin à l'aide des inhalations de vapeurs goudronnées ne seraient point favorables au goudron administré contre la tuberculose pulmonaire. Sur cinquante-quatre phthisiques distribués dans quatre salles, dans lesquelles on évaporait chaque jour quatre marmites de goudron, de façon à les remplir de vapeurs goudronneuses épaisses, quatre furent guéris, six éprouvèrent une amélioration sensible, seize ne ressentirent aucun changement, douze virent leur situation s'aggraver comme cela a lieu ordinairement avec bien d'autres médicaments ou sans médicaments, et seize moururent (Merat et De Lens, *Dict. de mat. médicale*, t. VI, p. 682). C'est cependant, sans contredit, la meilleure manière d'administrer le goudron dans ces conditions.

Il agit ainsi directement, et sûrement avec plus d'action que quand il est administré à l'intérieur, malgré son élimination par les muqueuses respiratoires.

Mais s'il n'a pas guéri la phthisie, on peut affirmer au moins que le goudron en a atténué quelques-uns des phénomènes les plus pénibles. Sous son influence, et surtout sous l'action des fumigations goudronnées, les sécrétions muco-purulentes sont plus facilement expectorées; avec leur diminution qui suit de près, la toux et la dyspnée deviennent moins pénibles. A plus forte raison les fumigations goudronnées sont-elles indiquées dans les catarrhes bronchiques et les laryngites bronchiques. Là, elles peuvent non seulement améliorer, mais guérir.

Celles-ci peuvent être faites en brûlant le goudron ou les cônes des Conifères mélangés au nitrate de potasse. On a imaginé récemment des appareils qui simplifient singulièrement le *modus faciendi*, celui de Sales-Girons, et l'émanateur hygiénique de Sax, par exemple.

On a beaucoup préconisé, dans ces derniers temps, les capsules de goudron obtenues par le traitement alcalin de ce corps (Voy. Pharmacologie) ; ces spécialités n'ont aucune valeur absolue et toutes se valent. Certaine préparation connue sous le nom de *Gouttes livoniennes* n'est autre chose qu'un mélange de créosote, de goudron et de baume de Tolu. Tout ce que l'on peut dire de ces préparations c'est qu'elles représentent un moyen commode d'administrer le goudron, mais qu'elles n'ont aucune supériorité sur les préparations officinales.

On les emploie de quatre à douze par jour en ayant soin de faire suivre leur ingestion de celle d'un peu de liquide pour favoriser leur passage dans l'intestin, et obvier à l'inconvénient de leur séjour dans l'estomac.

L'*eau de goudron* obtenue par les procédés Le Fort ou Magnes-Lahens, Soubeiran, Mignot, Jeannel ou Guibourt, et celle qu'on prépare par digestion à chaud en vase clos remplacent bien d'ailleurs, dans la pharmacie des pauvres, les capsules de goudron. Il en est de même de l'*émulsion de Lebeuf* que l'on prescrit à la dose d'une cuillerée à café trois ou quatre fois par jour dans de l'eau sucrée, et de l'*élixir de goudron* donné à la dose d'une cuillerée à café dans un verre d'eau.

Maladies des organes génito-urinaires. — Le goudron a également été préconisé dans les catarrhes des muqueuses vésicale, uréthrale et vaginale, dans les mêmes cas en un mot que l'essence de térébenthine. Mais il présenterait sur cette dernière l'avantage de pouvoir être donné lors même qu'il existe un élément inflammatoire pouvant contre-indiquer l'emploi de la térébenthine. Par contre, il serait peut-être un peu moins efficace que cette dernière.

Dans le *catarrhe vésical* on peut allier l'usage à l'intérieur avec les injections dans la vessie à l'aide de la soude à double courant.

Dans la blennorrhagie ou mieux dans la blennorrhée ses injections associées à son usage à l'intérieur ont pû être aussi efficaces que l'usage du copahu. Nous devons dire toutefois, que souvent ce moyen n'empêche pas la blennorrhagie de s'éterniser, et il faut encore recourir aux injections isolantes et caustiques.

D'après Gubler, les liqueurs concentrées de goudron préparées généralement à l'aide du carbonate de soude, partant alcalines, comme celle de Guyot, par exemple, seraient plus efficaces que l'eau de goudron, qui est acide, dans la *leucorrhée acide*, assez commune, comme on le sait.

Enfin, les sirops de goudron sont employés à l'intérieur seuls ou pris dans une tisane balsamique aux doses de deux à quatre cuillerées à bouche par jour.

Mais malgré ces différents usages du goudron, ce n'est pas encore là cependant qu'il a conquis sa plus grande place en thérapeutique. Où il a le mieux réussi et où il est employé journellement, c'est dans son *usage externe* contre les *maladies de la peau*. Dans ces affections, le goudron agit comme antiparasitaire, et comme modificateur des fonctions cutanées. Mais pour être favorablement influencées par le goudron, sous forme de pommades, ou de glycérolés ou de teintures, les affections de la peau doivent être purement locales, c'est-à-dire non sous la dépendance d'une diathèse générale, et d'autre part, présenter une marche chronique. Quand

l'affection de la peau est le fait d'un vice général, le goudron n'a qu'un effet secondaire et passager; quand l'affection est aiguë, il ne fait qu'augmenter les phénomènes inflammatoires.

L'action parasitaire du goudron a été utilisée bien avant qu'on sache que les maladies de peau que le goudron combattait avantageusement, sont sous l'influence d'un parasite. Les anciens Égyptiens, qui ne connaissaient point l'acarus de la gale, ne l'employaient pas moins dans cette affection.

Ainsi font les peuplades maritimes grossières du Nord, qui, sûrement, n'ont aucune idée du sarcopte.

Ce fut Duchesne-Duparc qui introduisit cette pratique en France, en 1834. La pommade qu'il conseillait était composée de :

Axonge	30 grammes.
Goudron végétal	8 —

Il faut dire qu'aujourd'hui nous avons un meilleur traitement de la gale (Voyez Soufre).

Comme modificateur, le goudron a été employé dans l'eczéma, le psoriasis, la lèpre, l'herpès circiné, etc.

Pour qu'il réussisse dans l'*eczéma*, il est besoin que celui-ci soit passé à l'état chronique, qu'il ne se forme plus de vésicules au milieu de phénomènes inflammatoires. On commencera par une pommade faible (1 pour 4), puis on augmentera la force de la pommade ou du glycérolé, si l'on emploie celui-ci de préférence. Malgré cela, quand le mal est invétéré, il faut savoir que le goudron peut échouer; s'il est sous l'influence d'un vice diathésique de l'organisme, il est nécessaire d'associer à l'usage du goudron un traitement interne approprié. Malgré cette combinaison de moyens, l'eczéma peut encore résister, mais quoi qu'il en soit, le traitement méthodique par le goudron est un de ceux qui réussissent le mieux dans ce mal rebelle que l'on nomme l'eczéma.

Dans le *psoriasis*, les frictions au goudron ont donné de bons résultats. L'épiderme se ramollit, et les squames tombent. Il est vrai qu'elles n'en empêchent pas le retour, et ne peuvent dispenser d'un traitement interne dirigé contre le vice général de l'économie sous la dépendance duquel se trouve souvent le psoriasis, la *lèpre* des Anglais et de Biett. Bazin préfère dans ces conditions, l'huile de cade au goudron (Bazin, art. Cade *du Dict. encyclop. des sciences médicales*, t. XI, 1re série, p. 444-445). Hébra, Nothnagel et Rossbach sont d'un même avis.

On a également signalé les bons effets du goudron dans le *prurigo* (Girou de Buzareingues et autres), l'*herpès circiné* (Bouchut), l'*ichthyose* (Cullen), les *furoncles* qui accompagnent les maladies aiguës de la peau (Hardy), la *teigne*, l'*impétigo*, le *rupia*, etc.

Les impétigos et les eczémas du cuir chevelu qui simulent la teigne sont très bien guéris par les applications de goudron pur ou de pommades ou glycérolés au goudron (Bouchut et Desprès). Emery conseille la pommade suivante dans les *alopécies parasitaires :*

Goudron de bois		2 grammes.
Cérat simple	ãã	15 —
Axonge		
Essence de bergamote		—

En onctions répétées.

D'après Nothnagel et Rossbach (*Thérapeutique, éd. franç.*, Paris, 1880, p. 429), les applications de goudron sur des surfaces étendues ou excoriées ont pu favoriser l'absorption des principes actifs du goudron au point de donner lieu à quelques phénomènes d'empoisonnement (vertiges, céphalée) nausées, du fait très probablement du phénol.

Un mélange de goudron de calfatage et de goudron de Norvège a servi à C. Paul comme agent d'une légère et lente révulsion. Ce moyen lui a réussi fort bien dans sept ou huit cas d'*hydarthrose;* en trois jours les douleurs avaient disparu et l'épanchement ne tardait pas à disparaître. C. Paul en obtint également de bons effets dans la *goutte atonique* et dans l'*arthrite blennorrhagique* (*Soc. de thér.*, 12 oct. 1881).

Enfin, Trousseau et Pidoux (*Thérapeutique*, Paris 1870, t. II, p. 824-825) signalent comme avantageuses les injections d'eau de goudron dans les clapiers, les trajets fistuleux qui donnent passage à un pus abondant et fétide, dans les ulcères scrofuleux, les otorrhées interminables qui font suite aux fièvres éruptives chez les enfants. Sarrazin (*Nouvelle méthode d'occlusion antiseptique des plaies* (*Acad. des sciences*, 1874) a vanté le pansement rare au goudron végétal dans la curation des plaies. Sarrazin lave les plaies avec de l'eau de goudron, applique sur la plaie une couche de goudron végétal qui va d'une articulation à l'autre et recouvre d'une couche d'ouate. Résultats : antisepticité, bourgeonnement rapide, absence de douleur.

Il faut dire que depuis que nous possédons l'acide phénique, il ne peut plus guère être question de ces applications du goudron. Celui-ci, en effet, ne doit ses effets antiseptiques qu'au phénol et à la créosote qu'il contient. L'alcool d'ailleurs serait bien préférable au goudron dans ces circonstances.

(Pour le goudron de houille, voyez Coaltar. Pour le goudron animal, voyez Huile de Dippel).

Nous rappellerons encore que les anciens Égyptiens employaient la poix ou l'asphalte pour embaumer leurs momies, qu'Hippocrate vantait la poix dans le pansement des plaies, et que le goudron de houille a été préconisé comme antiseptique et topique cicatrisant par Bayard, Guibourt (1833), Siret (de Meaux) (1837), Chaumette, Demeaux, Corné, Velpeau, Cuveillier, Jacquemont (1860), Naunàs (1860), Beau qui employait l'émulsion mère de coaltar saponifié (Voy. Coaltar).

Goudron (Eau minérale naturelle de). Source dite des *médecins*, sourdant près de Royat. En voici l'analyse d'après Truchot :

Eau = 1 litre.

Acide carbonique libre	2gr.098

Principes fixes.

	Grammes.
Acide carbonique combiné	1.988
— sulfurique	0.077
— silicique	0.084
— phosphorique	0.004
— arsénique	traces
Chlore	1.247
Potasse	0.136
Soude	1.638
Lithine	0.010
Chaux	0.471
Magnésie	0.210
A reporter	5.865

Report.	5.865
Protoxyde de fer	0.008
— de manganèse	»
Matières organiques	traces
Coudron minéral	0.010
Poids des combinaisons anhydres, les carbonates étant à l'état de carbonates neutres	5.883

GOULARD (Eau de). Voy. ACÉTATE DE PLOMB.

GOURNAY-EN-BRAY (France, département de la Seine-Intérieure, arrondissement de Neufchâtel-en-Bray). — Cette jolie petite ville a conquis de nos jours une telle renommée industrielle que celle-ci fait oublier l'antique célébrité de Gournay qui a été le chef-lieu d'une puissante seigneurie fondée à l'origine même de la féodalité, et une place de guerre que se sont disputé avec acharnement les rois de France et d'Angleterre; elle possède des sources *minérales froides* et *ferrugineuses bicarbonatées.*

Les deux sources de Gournay, connues depuis très longtemps, se nomment la *fontaine de Jouvence* et la *fontaine des Malades.*

Depuis l'analyse que Dupray a faite en 1810 de la *fontaine de Jouvence*, nous ne sachons pas qu'il ait été entrepris de nouvelles recherches chimiques sur la constitution de ces eaux. Voici, d'après l'analyse incomplète de Dupray, la composition de l'eau de cette source:

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Carbonate de chaux	0.073
— de magnésie	0.032
— de fer	0.093
Sulfate de chaux	0.077
	0.275

L'eau ferrugineuse des sources de Gournay n'est utilisée qu'en boisson par des malades dont les états pathologiques dépendent d'une dyscrasie aglobulaire du sang.

GOUTTES AMÈRES. Voy. FÈVES DE ST-IGNACE.

GOUVIEUX. (Eau minérale de). Source légèrement ferrugineuse qui coule à Gouvieux, près de Senlis, dans le département de l'Oise. Cette eau perd son fer en même temps que son acide carbonique presque aussitôt sa sortie de terre; elle est pourtant assez goûtée par les habitants des environs, mais plutôt comme eau de table que comme eau médicamenteuse.

GRABALOS. Voy. GRAVALOS.

GRAENA (Espagne, province de Grenade). — Cette station thermale se trouve à 6 kilomètres de Guadix et à 18 kilomètres de Grenade; elle n'est fréquentée aujourd'hui que par un petit nombre de malades. A l'époque de la domination des Arabes, les eaux de Graena jouissaient d'une grande renommée; on se rendait de tous les points de l'Espagne à ces thermes célèbres dont la prospérité a disparu avec les Maures, après la chute de Grenade.

Les sources de Graena sont *bicarbonatées ferrugineuses;* elles émergent à des températures variant de 14° à 40° C .Voici d'après les recherches analytiques de Baldovi (1845) la composition élémentaire des trois principales sources par 1000 grammes d'eau :

	Eau = 1000 grammes.		
	SOURCE Fuente.	SOURCE de la Teja.	SOURCE Tejuela.
Chlorure de magnésie...	0.0084	0.0084	0.0084
Sulfate de magnésie.....	0.4944	0.4770	0.5301
— de chaux..	0.6534	1.2985	0.2734
Carbonate de fer........	0.0502	0.0358	0.0430
— de fer........	0.5326	0.4361	1.4140
Silice....................	0.7008	0.2089	0.1939
	2.4398	2.4647	2.4628

Ces eaux ferrugineuses froides et chaudes sont utilisées *intus* et *extra.*

La station de Graena, comme la plupart des stations espagnoles, possède deux saisons thermales; la première dure du 5 mai au 20 juin; la seconde commence le 15 août et finit le 25 octobre.

GRAINES DE PARADIS (Maniguette). — On désigne tous ces noms les semences d'une plante appartenant à la famille des Amomacées, à la tribu des Amomées et tellement répandue sur la côte occidentale d'Afrique depuis Sierra-Leone jusqu'au Congo, que cette région a pris le nom de Côte des graines.

C'est l'*Amomum meleguela*, Roscoe, plante herbacée, à port de roseau, à tige simple, haute de 1 mètre à 1m,50 ne portant que des feuilles alternes, subsessilles, lancéolées, étroites, acuminées.

Les fleurs grandes, délicates, à aspect cireux, sont portées par un scape radical, s'élevant à peine de 3 centimètres au-dessus du sol, muni de bractées distiques, au nombre de cinq à sept, entre lesquelles sortent les fleurs.

Leur calice est vert, tubuleux, cylindrique, fendu d'un côté.

La corolle est tubuleuse, à limbe très développé, divisé en trois lobes très inégaux, les deux latéraux droits, le médian très large, concave et dressé. La division intérieure, formée par le labelle ou staminode pétaloïde, est très grande, onguiculée, arrondie, colorée en rouge dans le haut et en jaune dans le bas.

La seule étamine fertile est constituée par un filet court dressé et une anthère biloculaire, déhiscente par deux fentes longitudinales.

L'ovaire est infère, biloculaire, surmonté de deux lames nectarifères de 25 millimètres de long, d'un style grêle placé entre les loges de l'anthère; cet ovaire renferme dans chaque loge plusieurs ovules insérés dans l'angle interne.

Le fruit, qui sort des bractées imbriquées, est ovoïde, lisse, écarlate, long de 10 à 15 centimètres, à péricarpe épais, charnu, renfermant une pulpe incolore, acide, agréable, dans laquelle sont nichées de nombreuses graines albuminées et arillées. Il s'ouvre en trois valves loculicides.

Ces graines nous viennent presque exclusivement des côtes occidentales d'Afrique et dépouillées de leur arille. Elles sont arrondies ou ovales, souvent pyramidales, larges de 2 à 3 millimètres, dures, à surface luisante, chagrinée et brun rougeâtre. Leur odeur est peu manifeste, même quand elles sont broyées, mais leur saveur est piquante et brûlante. Elle réside surtout dans le testa.

Ces semences renferment de l'amidon, des sels, une matière extractives, une résine, une huile volatile, etc.

L'huile volatile n'y existe qu'en très petite quantité, 0,30 à 0,50 p. 100 environ. Elle est jaunâtre, d'une odeur agréable et d'une saveur aromatique. Sa densité est à 15° de 0, 825. Elle bout à 236° et distille vers 258° en laissant un résidu liquide, épais et brunâtre. Elle est peu soluble dans l'alcool et se dissout dans le sulfure de carbone. Elle dévie vers la gauche le plan de lumière polarisée. Sa formule, d'après Flückiger qui l'a étudiée, serait $C^{10}H^{16} + C^{10}H^{16}O = C^{20}H^{32}O$.

La résine est visqueuse, brune, incolore, mais de saveur piquante et très forte.

100 grammes de graines donnent 2.15 p. 100 de cendres riches en manganèse (FLÜCKIGER et HANBURY, *Hist. des drogues vég.*).

On distingue deux variétés :

1° La *Maniguette* d'Acra, qui est grosse, verruqueuse. C'est la plus estimée.

2° La *Maniguette* du Cap des Palmes, plus petite, de saveur plus forte, mais moins agréable. C'est la plus répandue.

Les graines de paradis sont employées en Afrique comme épices, et en Europe, dans la médecine vétérinaire, comme stimulant. Elle servent aussi à frauder le poivre en grains et à donner une saveur chaude artificielle à l'eau-de-vie, au vinaigre, etc.

GRAISSES. — **Chimie.** — On donne le nom vulgaire de *graisse* à une variété de corps gras naturels, dont la consistance et l'origine sont un peu spéciales. Pour l'origine, les graisses proviennent généralement des animaux, et sont intermédiaires, comme consistance, entre les suifs et les beurres ; il y a cependant des graisses végétales.

La plus importante au point de vue médical et pharmaceutique, est la graisse de porc ou axonge, déjà traitée à ce mot (Voir AXONGE, t. Ier).

Nous traiterons ici, des *corps gras naturels* en général et au point de vue de la chimie organique.

CORPS GRAS NATURELS

Ce sont des substances neutres, variables de consistance, sans odeur ni saveur marquées lorsqu'elles sont pures, douces au toucher, tachant le papier, brûlant avec flamme fuligineuse et remarquables par leur insolubilité dans l'eau, ainsi que leur faible densité, qui leur permet de flotter sur ce liquide.

Les végétaux et les animaux nous les fournissent ; on les extrait de différents organes par des procédés bien simples, tels que la pression à froid et à chaud, ou l'action de dissolvants très volatils qui les abandonnent par évaporation ou distillation.

On a l'habitude de désigner les corps gras par des noms vulgaires, se rapportant à leur consistance et à leur origine.

Les *huiles* sont liquides à la température ordinaire ;

Les *beurres*, mous à 18°, et fusibles à 36° ;

Les *graisses*, molles, se rapprochent du beurre, mais sont moins fusibles ;

Les *suifs*, plus solides que les graisses, sont fusibles vers 38-40°.

Les *cires*, dures et fusibles vers 60°.

Depuis les travaux de Chevreul, on sait que tous ces corps sont des mélanges de principes ou composés définis et variés. Ces combinaisons dont la consistance varie et qui existent en proportions relatives, différentes dans les corps gras, sont la cause de leurs différents aspects et de leur consistance, à la température ordinaire.

Ce sont des combinaisons d'acides gras et de glycérine, véritables éthers salins de cet alcool triatomique. Un petit nombre entre ordinairement dans la composition des diverses matières grasses ; il faut citer la remarquable trilogie de Chevreul : *stéarine* — *margarine* — *oléine* et d'autres plus rares, comme la *butyrine*, la *palmitine*, la *myristine*, la *phocénine*, etc.

Voici la composition immédiate de quelques matières grasses.

	Stéarine et Margarine.	Oléine.
	—	—
Suif de mouton........	80	20 p. 100
Moelle de bœuf........	76	24 —
Suif de bœuf..........	70	30 —
Graisse de porc........	38	62 —
— d'oie..........	32	68 —
Beurre d'hiver..........	65	35 —
— d'été..........	60	40 —
Huile de colza.........	46	54 —
— d'olives..........	28	72 —
— d'amandes douces.	24	76 —

On voit que la consistance est de plus en plus liquide à mesure que la proportion d'oléine augmente.

Certains corps gras ont une composition plus complexe ; le beurre de vache contient, d'après Heintz, neuf principes différents.

La stéarine et l'oléine en forment la masse et les autres n'y sont qu'en très faibles proportions. La *butyrine*, principalement caractéristique du beurre, se saponifie facilement à l'air humide et communique sa rancité au beurre dont l'odeur et la saveur sont dus à l'acide butyrique mis en liberté. Ses autres principes, sont la caprine, la caproïne, la capryline, la palmitine, l'arachine, la myristine.

Le beurre de coco a aussi une composition très compliquée.

Les huiles de poisson sont formées, d'après Chevreul, celles solides de margarine et cétine, celles liquides de valérine (phocénine) et d'oléine.

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET CHIMIQUES. — Les corps gras ont tous une grande analogie de propriétés, ce qui se comprend puisqu'ils sont formés de mêmes principes dont la proportion seule varie.

De là une grande difficulté pour les distinguer. Les caractères de coloration naturelle ne sont dus qu'à des impuretés et ne sauraient être distinctifs ; l'odeur rappelle quelquefois l'origine de la matière, par des principes volatils mis à nu par la saponification. L'odeur du beurre rance est caractéristique ; celle des huiles de poisson est due à l'acide valérianique.

La *densité* des huiles, inférieure à celle de l'eau, oscille dans des limites fort étroites ; cependant, comme elle est fixe pour chaque espèce, elle peut être un des

meilleurs moyens de les distinguer entre elles. A la température ordinaire, elle varie de 0,915 à 0,970 pour les huiles végétales; celles de poisson sont encore plus légères, celle de cachalot = 0,884. Lefèvre (d'Amiens) a établi une méthode de distinction des huiles et de leur mélange, fondée principalement sur la densité; il prend leur poids spécifique au moyen d'un aéromètre spécial, qu'il a nommé *oléomètre* et qui est gradué à la température de 15°.

En joignant à la densité quelques réactions ou colorations produites par différents réactifs, on arrive à distinguer entre elles un certain nombre d'huiles et même à constater leurs mélanges.

Voici un tableau résumé de la densité des principales huiles :

ORIGINE DES HUILES	DENSITÉ.	POIDS DE l'hectolitre.	COMPARAISON avec l'alcoomètre.	OBSERVATIONS.
		Kilos.		
Huile de cachalot.	0.884	88.40	7	Sur la tige graduée de l'oléomètre on a supprimé le premier chiffre à gauche, de sorte que 15 par exemple, doit se lire 915 ; mais le nom de l'huile est inscrit en regard du trait d'affleurement de l'instrument.
— d'oléine (huile de suif).......	0.9003	90.03	66	
— de colza d'hiver.	0.915	91.50	59.8	
— de navettes d'hiver...........	0.9154	91.54	59.5	
— de pieds de bœuf.	0 916	91.60	59	
— de colza d'été.	0.9167	91.67	58.8	
— d'arachides....	0.917	91.70	58.5	
— d'olives	0.917	91.70	58.5	
— d'amandes.....	0.918	91.80	58	
— de faîne.......	0.9207	92.07	57·5	
— de ravison.....	0.921	92.10	57	
— de sésame.....	0.9235	92.35	56	
— de baleine.....	0.924	92.40	55	
— d'œillettes.....	0.9253	92.53	54.5	
— de chènevis....	0.927	92.70	53.5	
— de foie de morue...........	0.927	92.70	53.5	
— de foie de raie.	0.927	92.70	53.5	
— de cameline...	0.9282	92.82	53	
— de coton.......	0.9306	93.06	52	
— de lin.........	0.935	93.50	50	

Le *chlore* brunit les huiles animales, tandis qu'il décolore celles végétales.

L'*acide sulfurique* concentré exerce sur les différentes huiles une action qui peut être un moyen de distinction; Heydenreich (de Strasbourg) a reconnu qu'une goutte d'acide ajoutée à 10 gouttes d'huile, sur une soucoupe blanche, produit une coloration qui varie suivant l'espèce d'huile.

L'huile de sésame devient rouge;

L'huile de baleine, rouge brun foncé;

L'huile de chènevis, vert émeraude;

L'huile d'olives, jaune;

L'huile de navette ou colza, auréole bleu verdâtre;

L'huile d'œillette et d'amandes, jaune pâle avec un contour gris sale;

L'huile de lin, rouge brun foncé.

Mais souvent ces colorations ne se présentent pas d'une manière assez tranchée pour donner une certitude.

L'*acide azotique* à 1,32 a été indiqué par Crace-Calvert pour reconnaître l'huile d'olives, à laquelle il donne une couleur verte; ce moyen n'est pas certain.

Le *réactif de Poutet*, (de Marseille) (1819) est de l'azotite de mercure, qui solidifie les huiles grasses et non les huiles siccatives. On le prépare avec 6 p. de mercure et 7,5 p. d'acide azotique à 36°, réagissant à froid jusqu'à dissolution complète du mercure; on emploie 1 p. de cette solution pour 12 p. d'huile qu'on mélange et qu'on agite pendant deux heures, après quoi on laisse dans un lieu frais pendant douze heures.

Si l'on a opéré sur l'huile d'olives pure, elle s'est solidifiée complètement en masse dure et sonore; s'il y a mélange d'huile siccative, la matière est plus ou moins molle. On apprécie la proportion par des mélanges comparatifs.

L'*acide hypoazotique* a été employé pour le même objet par F. Boudet; il fait un mélange à parties égales d'acide hypoazotique et d'acide azotique et en mélange à l'huile 6 p. 100. La solidification s'opère après un temps qui varie avec la nature de l'huile.

L'huile d'olives se solidifie en 73 minutes : coloration vert bleuâtre; l'huile d'amandes, en 160 minutes : blanc sale; l'huile de noisettes, en 103 minutes : vert bleuâtre; l'huile de ricin, en 603 minutes : jaune doré; l'huile de colza, en 2400 minutes : jaune brun.

Les *alcalis* sont parfois utiles, par la couleur des combinaisons produites.

Les huiles de poisson, surtout celles de foie, contiennent de la bilifulvine, qui se colore en brun violet (Crace-Calvert).

L'huile d'olives donne une masse blanc jaunâtre.

Les huiles de Crucifères, colza, navette, etc., peuvent retenir du sulfocyanure d'allyle (essence de moutarde) et produisent un sulfure reconnaissable au dégagement de gaz sulfhydrique par un acide; ou bien la solution du savon se colore en rose par un nitroprussiate.

Un grand nombre d'autres moyens ont été indiqués, fort incertains pour la plupart, surtout lorsque les huiles ont été bien épurées. Lorsqu'on doit se prononcer sur la pureté d'une huile, il faut recourir à tous les moyens connus; mais c'est une recherche laborieuse et très délicate dans l'état actuel de la science.

Action de la chaleur. — Les corps gras neutres sont peu volatils; ils n'entrent en ébullition qu'à des températures très élevées : l'huile de ricin à 265°, l'huile d'olives à 329°, ce qui permet de les employer à des bains-marie pour hautes températures, les bains d'huiles.

A l'ébullition, ils se décomposent en acides gras volatils et en acroléine, dérivé de la glycérine; enfin si on les porte brusquement à une très haute température, ils se décomposent en carbures d'hydrogène, eau, gaz oxyde de carbone et acide carbonique, mais ne produisent ni gaz sulfhydrique, ni gaz ammoniacaux, ni goudron. En un mot, on en obtient un gaz d'éclairage, dont le pouvoir lumineux est 3,5 fois celui de la houille; les huiles donnent 830 litres de gaz par kilo (Taylor).

Action de l'air et de l'oxygène. — Les corps gras, et en particulier les huiles, se conservent à l'abri de l'air; mais à son contact elles acquièrent une odeur et une saveur âcre; elles rancissent et de neutres sont devenues acides. Certaines huiles résistent plus longtemps que d'autres à cette action; mais il en est qui s'épaississent et se transforment, si elles sont en couches minces, en véritables vernis ou en lames élastiques. On les nomme *huiles siccatives*.

Les autres, *non siccatives*, se modifient aussi; elles augmentent de densité, se décolorent et deviennent moins faciles à brûler.

Les changements sont dus à l'absorption de l'oxygène, avec formation de gaz carbonique et dégagement d'hydrogène. Th. de Saussure a étudié cette absorption, qui est considérable avec le temps et varie avec l'espèce d'huile ; celle d'olives n'a absorbée que 80 volumes dans onze mois, l'huile d'amandes 105, celle de chènevis 150, tandis que l'huile de noix, dans le même temps absorbait 578 volumes d'oxygène.

C'est une des raisons qui font préférer l'huile d'olives, pour une foule d'usages importants.

Les corps poreux facilitent l'oxydation des huiles en multipliant les surfaces ; elle se fait avec un grand dégagement de calorique, qui peut aller jusqu'à l'inflammation ; c'est ainsi qu'on explique la combustion spontanée dans les magasins d'huiles, dans les ateliers de lampistes, les filatures; celles des poudres végétales de graines huileuses, etc.

L'oxydation qui tend à solidifier les huiles siccatives peut être accélérée par l'action d'oxydes métalliques, tels que ceux de plomb, de manganèse, etc. Les huiles lithargirées sont préparées pour les peintures.

Au contraire, on recherche pour la lubrifaction des machines, pour l'horlogerie, etc., les huiles qui se conservent le mieux, telles que les huiles d'olives, de pied de bœuf et l'oléine de l'huile d'olives.

Les corps gras chauffés et ceux très rances ne conviennent pas pour le graissage des machines, car ils renferment des acides gras en proportions variables, mais souvent très fortes; on le constate par leur action sur les réactifs colorés, par leur solubilité partielle dans l'alcool à froid, par leur solubilité dans une solution étendue de soude ou même de carbonate alcalin. On peut titrer facilement les acides gras formés à l'aide d'une liqueur de soude caustique pure.

Usages des corps gras. — Ces corps ont des applications très multipliées et très importantes, dans l'économie domestique, dans l'industrie, dans la médecine.

Ce sont des aliments et des condiments; les huiles et les graisses font partie essentielle de l'organisation animale et végétale. Très employées pour l'éclairage, surtout les huiles de graines, d'un prix moins élevé ; les corps gras servent à la préparation des chandelles et des bougies; à la fabrication des savons; pour la peinture, etc. Mais c'est surtout pour le graissage ou lubrifaction des appareils et machines diverses qu'on en fait la plus grande consommation.

La médecine et la pharmacie les utilisent de toutes espèces de manières, tantôt à titre de médicaments émollients, de calmants, soit à l'intérieur, soit à l'extérieur; tantôt comme laxatifs ou même purgatifs, selon l'espèce et la dose. En pharmacie, elles servent d'excipients pour les matières médicamenteuses qu'elles peuvent dissoudre ou qui leur sont mélangées ; tels sont les médicaments connus sous les noms d'huiles médicinales ou oléolés, de cérats, de pommades.

GRAMAT (France, département du Lot, arrondissement de Gourdon). — Sur le territoire de Gramat, gros village bâti sur une causse très aride (300 mètres environ au dessus du niveau de la mer), non loin du torrent l'Alzou dont les eaux se précipitent entre de haut rochers, existe une *source ferrugineuse bicarbonatée froide.*

Cette fontaine, qui est fréquentée par les habitants de la région, n'a pas encore été analysée d'une façon définitive ; on a constaté dans ses eaux la présence des carbonates de chaux et de magnésie, des sulfates de soude, de chaux et de magnésie ainsi que du gaz acide carbonique.

L'eau de Gramat est principalement employée dans le traitement des affections de l'estomac et du tube digestif.

GRAN (Empire d'Autriche, royaume de Hongrie). — Les eaux minérales athermales de Gran, ville située à 50 kilomètres de Pesth, sont connues de temps immémorial ; les Romains les utilisaient et leur avaient donné le nom d'*Aquæ strigonienses.* Ces eaux, *sulfatées magnésiques,* sont fournies par plusieurs sources qui jaillissent au pied du mont Saint-Thomas, sur la rive droite du Danube.

Les fontaines de Gran, dont la température d'émergence est de 12° C., ne diffèrent entre elles que par leur plus ou moins grande richesse en sels magnésiens; nous donnons ici, d'après Schmidt, la composition élémentaire des deux principales sources :

1° La source *Schihulszküschequelle :*

Eau = 1 litre	Grammes.
Sulfate de magnésie	52.414
Sulfate de chaux	0.291
Carbonate de magnésie	3.358
	56.063

2° La source *Kislevaer-Bitter Waser.*

Eau = 1 litre.	Grammes.
Sulfate de magnésie	104.428
— de chaux	0.291
Carbonate de magnésie	3.358
	108.077

Purgatives à la dose de 125 à 250 grammes, les *eaux amères* de Gran ont les indications thérapeutiques des diverses eaux du même groupe.

Nous devons en outre mentionner ici plusieurs autres sources *minérales protothermales* (température 25° C.) qui existent aux environs de la ville. Les eaux de ces fontaines dont nous ignorons la constitution chimique sont employées en bains.

GRINDELIA. Les *Grindelia* forment un genre appartenant à la section des *Hysterionica* W., à la série des Astérées et à la famille des Composées. Ces plantes habitent l'Amérique australe et extra-tropicale, s'étendent sur les côtes du Pacifique et se retrouvent à Mexico et au Texas où elles sont très abondantes.

Ce sont des végétaux annuels, herbacés, glutineux, à feuilles alternes, linéaires où élargies, entières, dentées ou serretées. Leurs fleurs forment des capitules solitaires et terminaux dont l'involucre est hémisphérique, à bractées nombreuses, coriaces ou scarieuses au sommet, apprimées et plurisériées. Le réceptacle est convexe. Ces fleurs sont toutes fertiles et dimorphes. Celles du rayon sont femelles, à corolle ligulée, entière bi ou tridentée, celles du disque sont hermaphrodites à corolle tubuleuse à limbe plus ou moins dilaté, partagé en cinq dents ou cinq lobes.

Les fruits sont comprimés à trois ou cinq côtes. L'aigrette est formée de soies fines unisériées, peu nombreuses, deux à huit, rigides, fragiles et caduques.

Les autres caractères sont ceux des Astérées.

Les espèces présentent entre elles de telles ressem-

blances qu'il est difficile d'indiquer un bon caractère qui puisse servir à les distinguer. On a invoqué la forme et la dentelure des feuilles la nature des écailles de l'involucre, le nombre des soies de l'aigrette. Ce dernier caractère est de peu de valeur, car le nombre des soies varie dans la même espèce, et les capitules sont tellement gorgés de résine, qu'il est extrêmement difficile d'examiner un échantillon sans enlever l'aigrette.

Les espèces qui renferment de la résine et qui par suite peuvent être employées comme jouissant des mêmes propriétés sont les suivantes.

G. Squarrosa Dun. Feuilles étroites, lancéolées, cordées à la base. Ecaille de l'involucre subulées et rejetées en arrière.

G. Robusta Nutt. Feuilles oblongues, obtuses au sommet, près de deux fois aussi larges que celle de l'espèce précédente. Écailles de l'involucre moins scarieuses.

G. Integrifolia, Dec. Feuilles entières ou légèrement serretées plus ou moins longues, et plus effilées au sommet que celles de *Gr. robusta.*

G. Inuloides. Wild. Feuilles oblongues, élargies à la base, à dents courtes, plus obtuses que dans les autres espèces. Bractées de l'involucre dépassant les fleurs.

G. glutinosa. Dun. Feuilles lancéolées plus longues que celles de G. *Squarorsa,* effilées à la base. Écailles de l'involucre dressées, linéaires avec une pointe courte.

G. Rubicaulis ou *Hirsutula* se distingue aisément à son involucre pourvu d'un grand nombre de poils, à sa tige purpurine, et à ses feuilles supérieures plus larges à la base et ses feuilles inférieures plus étroites. (Holmes *Note on Grindelia,* in *Ph. Journ.*, avril 1878).

Les capitules de toutes ces espèces renferment une matière résineuse à laquelle paraissent dues leurs propriétés, et dont la proportion varie suivant le terrain sur lequel croît la plante et la température.

On a remarqué que celles qui végètent sous un climat chaud et extrêmement sec, sont beaucoup plus riches en matière résineuse.

Le *G. Robusta* paraît être l'espèce la plus active et c'est du reste celle sur laquelle ont été faits le plus grand nombre de travaux.

Outre la résine, Martindale a indiqué dans cette plante la présence d'un principe que l'on a regardé comme un alcaloïde.

Les formes pharmaceutiques que revêt le *G. Robusta* sont l'extrait fluide, la teinture et la décoction.

Action physiologique. — Bartholow a expérimenté l'extrait fluide (contenant un alcaloïde et une oléo-résine) de *Grandelia robusta* de la Californie sur des grenouilles et des lapins. Comme les résultats qu'il a obtenus sont très voisins de ceux que l'on a pu observer chez l'homme dans le cas d'empoisonnement accidentel par cette substance, Bartholow en conclut que l'on peut admettre que ses résultats sont ceux de la véritable action physiologique de la grandelia.

L'extrait de grandelia, que l'on retire des feuilles, des tiges ou des fleurs, a une saveur amère, désagréable et persistante. Il augmente par action réflexe l'écoulement de la salive. Il favoriserait également la sécrétion sudorale, ralentirait les mouvements respiratoires d'abord qui, plus tard deviendraient plus profonds. Tout d'abord il excite le pouvoir excito-moteur de la moelle et du cerveau; plus tard il tend à l'engourdir : il survient du sommeil, de l'abattement et de la parésie musculaire qui débute par les membres postérieurs.

Pendant ce temps l'irritabilité du système nerveux périphérique et du système musculaire reste entière. La parésie sus-mentionnée a donc vraisemblablement son origine dans les centres nerveux.

La mort survient par paralysie des muscles respiratoires. Le cœur s'arrête en diastole sur la grenouille; il est gorgé de sang.

La grandelia s'élimine en grande partie par les reins. Son oléo-résine est comme toutes les résines, légèrement excitantes pour le filtre rénal. Son action sur cet organe est quelque peu analogue à celle de l'*uva ursi,* de l'*eucalyptus,* du *buchu.* Il s'ensuit une diurèse plus abondante.

Usages thérapeutiques. — Le rapide exposé que nous venons de faire des propriétés physiologiques de grandelia suffit pour nous mettre sur la trace de ses vertus thérapeutiques. Par son oléo-résine, cette plante nous laisse entrevoir ses propriétés sur les muqueuses, muqueuses des voies respiratoires, muqueuses des voies urinaires. Son action sédative nous expliquera d'autre part quelques-unes de ses qualités dans la cure de certaines affections de l'arbre respiratoire.

C'est ainsi que Bartholow a employé avec succès la grandelia dans le traitement de l'*asthme* paroxystique et de la *toux* réflexe (*Journ. of Nervous and Mental Diseases*, 1878, analys., in *Bull. de thér.*, t. XCV, p. 95, 1878). Egaa de Pulaski n'a eu qu'à s'en louer dans les mêmes circonstances, ce qu'il attribue aux propriétés stimulantes, expectorantes et antispasmodiques de la résine balsamique (*The Therapeutic Gazette*, oct. 1880; *Journ. de thér. de Gubler*, 25 nov. 1880, p. 819, et *Bull. de thér.*, t. C, p. 91-92, 1881). Bartolow et Egaa ont également employé la *grandesia robusta* dans la *bronchite* et la *bronchorrhée.* Grâce à ce médicament les malades jouissent d'un sommeil réparateur qui leur était jusque-là inconnu. Cependant les rechutes sont fréquentes, et pour les prévenir il faut continuer le remède. Bartolow aurait également réussi dans les *inflammations catarrhales* de la muqueuse des organes génito-urinaires à l'aide de la grandelia.

On a également donné la grandelia unie au picrate d'ammoniaque contre la *toux des phthisiques* (*New-York Med. Journ.*, févr. 1879).

Quant à ce qui concerne l'administration du médicament, voici comment agit le Dr Egaa. Il associe l'extrait fluide de grandelia, qu'il recommande spécialement, à l'extrait fluide de solétie, de stramone et de yerba santa, une plante qui croît aux États-Unis où elle y jouit des faveurs d'un remède populaire. C'est de cette mixture qu'il donne une cuillerée à café toutes les heures pendant l'accès d'asthme et trois ou quatre fois encore quand il est passé.

On pourrait faire observer qu'en agissant ainsi, Egaa ne sait pas au juste à quelle partie de sa mixture complexe, il puisse rapporter les effets obtenus. Le datura, en effet, fait partie de son remède, et on sait qu'à lui seul il calme les accès d'asthme. Cependant, comme Bartolow, en expérimentant ce médicament seul lui a reconnu des propriétés antispasmodiques véritables, il ne paraît point douteux que dans tous les cas la grandelia ne peut qu'ajouter ses heureux effets à ceux du datura dans l'apaisement de l'accès d'asthme. D'autre part, la grandelia agit efficacement par son oléo-résine sur l'élément catarrhal des bronches, état qui accompagne toujours l'asthme, et c'est peut-être en grande partie par suite de cette action que ses effets ont été trouvés si heureux dans cette affection.

Terminons enfin en disant qu'on a pu récemment recommander la teinture de *Grandelia squarrosa* à la dose de 15 gouttes dans la *cachexie palustre* et la *splénomégalie.*

GRANDEYROL (France, département du Puy-de-Dôme, arrondissement d'Issoire). Dans la vallée de la Couze, au pied de rochers couverts de broussailles d'où s'élance la haute tour de Grandeyrol, se trouve un petit village de 105 habitants, aux alentours duquel jaillissent trois sources *minérales, athermales* et *bicarbonatées ferrugineuses.*

Ces fontaines froides, la *source de la Tour-Rognon* (température 12°,5 à 12° C.), la *source de Verrières* (température 10°,5 C.), et la *source Innommée* (température 11°,5 C.), dégagent de l'acide carbonique et laissent déposer dans leurs ruisseaux d'écoulement un sédiment ocreux.

Les eaux bicarbonatées ferrugineuses de Grandeyrol sont utilisées par les gens du pays qui l'emploient principalement dans le traitement des dyspepsies gastro-intestinales.

GRANDRIF (France, département du Puy-de-Dôme, arrondissement d'Ambert). — Ce village, bâti à 900 mètres d'altitude, au pied de l'un des sommets des monts du Forez, le puy de Loire, possède sur son territoire une source minérale *athermale* et *bicarbonatée calcique.*

L'eau de cette fontaine, qui jaillit à la température de 10° C., a été analysée par Baudin; ce chimiste a trouvé qu'elle renfermait les principes élémentaires suivants :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Bicarbonate de soude	0.099
— de magnésie	0.101
— de chaux	0.332
— de fer	0.009
Sulfate de soude	0.005
Chlorure de sodium	0.004
Silice	0.045
	0.587

La source bicarbonatée calcique froide de Grandrif n'est encore fréquentée que par la population des localités voisines; ses eaux employées en boisson seulement, sont spécialement utilisées pour combattre les fièvres intermittentes invétérées. En s'appuyant sur cette efficacité spéciale, il est permis de supposer avec les auteurs du *Dictionnaire général des Eaux minérales,* que la source de Grandrif renferme un principe arsenical.

GRANULES. Voy. GLOBULES.

GRATIOLE. Matière médicale. — Le *Gratiola officinalis* (Herbe au pauvre homme, Sené des prés, petite digitale, *gratia Dei*) appartient à la famille des Scrofulariacées et à la tribu des Digitalées, caractérisée par des fleurs irrégulières, quatre étamines didynames, dont deux avortent parfois, et une capsule bivalve, septicide.

La gratiole est une petite plante de 30 à 35 centimètres de hauteur qui croît dans les prés humides, les marécages, sur les bords des ruisseaux. De la souche vivace et traçante naît une tige annuelle, glabre, carrée, simple ou rameuse. Les feuilles sont opposées, simples, entières, sessiles, semi-amplexicaules, glabres, lancéolées, dentées sur les bords et trinerviées. Les fleurs, qui apparaissent de juin à septembre, sont d'un blanc jaunâtre, hermaphrodites, solitaires dans l'aisselle des feuilles et pédonculées.

Le calice gamosépale, persistant et muni de deux bractées à la base, est à cinq divisions un peu inégales.

La corolle est gamopétale, tubuleuse, à tube plus long que le calice, courbée, jaunâtre avec un peu de rouge sur le limbe. Elle est irrégulière, à deux lèvres peu distinctes, et à lobes étalés, le supérieur légèrement dilaté.

Les étamines, insérées sur le pourtour de la corolle et hypogynes, sont au nombre de quatre. Les deux étamines antérieures sont stériles, dépourvues d'anthères et réduites à leur filet. Les deux étamines postérieures sont fertiles, incluses dans le tube corollaire, à filets libres, filiformes, à anthères biloculaires, introrses et déhiscentes par des fentes longitudinales.



Fig. 499. — Gratiole.

Le gynécée est formé de deux carpelles réunis en un ovaire biloculaire, infère, à loges pluri-ovulées. Les ovules sont anatropes et insérés sur des placentas axiles.

Le style est oblique, terminé par deux bandes stigmatiques.

Le fruit est une capsule biloculaire, ovale, pointue, s'ouvrant en deux valves septicides. Les graines sont petites, nombreuses et leur surface est marquée de petits points creux, visibles à la loupe. Elles sont albuminées.

La récolte de cette plante se fait pendant la floraison; elle perd par la dessication une partie de ses propriétés. On l'emploie généralement à l'état sec, car elle est un peu moins active. Elle est inodore, mais sa saveur est amère, nauséeuse et désagréable.

Composition chimique. — D'après Marchand (de Fécamp), la gratiole doit ses propriétés actives à la *gratioline*, substance cassante, fusible dans l'eau bouillante, mais ne s'y dissolvant qu'en petite quantité, insoluble dans l'éther, soluble dans l'alcool et les acides. L'acide sulfurique la colore en rouge, la potasse et l'ammoniaque en vert. Walz regarde la gratioline comme un glucoside $C^{20}H^{34}O^{7}$ se dédoublant par l'acide sulfurique faible en *gratiolétine* $C^{17}H^{28}O^{5}$, *gratiolorétine* $C^{17}H^{28}O^{5}$, en résine et en glucose. D'après le même auteur on trouverait également dans la gratiole un autre glucoside, la *gratiosoline* $C^{46}H^{84}O^{25}$ pouvant se dédoubler en glucose et *gratiosolétine* $C^{40}H^{68}O^{17}$. Celle-ci pourrait à son tour donner par l'ébullition avec les acides faibles du glucose, de la *gratiosolérétine* $C^{34}H^{52}O^{1}$ et de l'*hydrogratiosoléritine* $C^{36}H^{56}O^{11}$ (*Dictionn.* de Wurtz).

Quelles que soient, du reste, les substances actives que renferme la gratiole, elles sont assez constantes dans leurs propriétés pour qu'il n'y ait qu'un intérêt secondaire, au point de vue pratique, à les isoler. La gratiole est douée, en effet, de propriétés éméto-cathartiques et purgatives très prononcées. A haute dose elle peut même être toxique, à la façon des drastiques. Elle passe pour être le meilleur succédané indigène des purgatifs drastiques et elle est employée comme telle par les paysans, d'où le nom d'*Herbe au pauvre homme* qui lui a été donné.

Elle se prescrit en poudre de $0^{gr},60$ à 1 gramme comme émétique et de 1 gramme à $1^{gr},50$ comme purgative; en infusion 2 à 4 grammes dans une quantité d'eau indéterminée; en extrait 30 ou 60 centigrammes en plusieurs fois dans la journée.

Action et usages. — La gratiole est une herbe indigène qui croît dans les prairies humides et les lieux aquatiques. La substance amère qu'elle renferme, appelée *gratioline* par Alibert, en est le principe actif.

Cette substance possède une saveur amère et nauséeuse, et jouit de propriétés éméto-cathartiques, d'une puissance comparable à celle de la coloquinte. Les doses excessives produisent des superpurgations violentes avec coliques atroces, syncopes, crampes, refroidissement, selles sanglantes, inflammation consécutive de l'intestin, ictère, etc. (Gubler). La mort a été la conséquence de ces désordres chez les chiens soumis à l'expérience par Orfila.

Il paraîtrait que le lavement à la gratiole serait susceptible de provoquer la nymphomanie. Bouvier en a observé quatre exemples, et le fait a été observé depuis (Mérat et de Lens).

La gratiole est surtout employée dans la médecine populaire. En sa qualité de drastique, la gratiole a pu rendre des services dans les hydropisies, la congestion et l'apoplexie cérébrales, les maladies du cœur avec œdème et anasarque, certains engorgements viscéraux. D'après Gubler elle pourrait conjurer une attaque de goutte, un accès de fièvre, ou supprimer momentanément les écoulements uréthraux. Elle serait tout particulièrement indiquée chez les natures molles, lymphatiques, dans les affections apyrétiques; contre-indiquée au contraire quand il y a fièvre, irritation ou inflammation du tube digestif, de ses annexes ou des organes pelviens. Bouvier la croit également contre-indiquée dans le cas de tendance à l'éréthisme génital pour les raisons que nous avons dites plus haut.

Les paysans s'en servent comme d'un purgatif ordinaire, d'où le nom d'*Herbe au pauvre homme* qu'on a donné à la gratiole. Cette plante est également vermifuge, et la racine jouit de propriétés émétiques.

La gratiole s'administre en *poudre*, en *infusion*, en *décoction*, en *extrait*. La poudre se donne à la dose de 60 centigrammes à 1 gramme comme émétique, à une dose un peu plus forte comme purgatif. Pour remplir les mêmes indications, il faut 2, 4, 6 ou 8 grammes en infusion. L'extrait se donne à la dose de $0^{gr},30$ à $0^{gr},60$ en plusieurs fois dans la journée.

La gratiole entrait dans l'eau médicinale de Husson.

GRAVALOS (Espagne, province de Logrono). — La station thermale de Gravalos se trouve à 500 mètres du gros village de ce nom (1100 habitants); elle reçoit pendant la saison, qui dure du 1er *juin à la fin de septembre*, un certain nombre de baigneurs; mais l'Établissement thermal, de médiocre importance, laisse à désirer sous les rapports de l'installation balnéaire.

Cet établissement consiste en un bâtiment à trois étages qui renferme une buvette, huit cabinets de bains avec baignoires en marbre noir, une salle d'inhalation et une vingtaine de chambres destinées aux malades. La buvette et les bains sont alimentées par une source minérale dont les eaux *prothothermales* sont *sulfurées calciques*.

Source. — La source de Gravalos, connue ou employée depuis le XVIe siècle, jaillit d'une roche de formation tertiaire à la température de 16° C.; ses eaux claires, transparentes et limpides possèdent une odeur manifestement hépatique, et une saveur plus saline que sulfureuse; d'une densité de 1,0025; elles forment dans les conduits de fer qui les distribuent à la buvette, aux cabinets de bains et au bassin de la salle d'inhalation, un dépôt blanc jaunâtre; cette matière desséchée brûle avec une odeur sulfureuse.

La source de Gravalos qui émerge à 340 mètres au-dessus du niveau de la mer, a été analysée en 1857 par Andrès et Mérino; elle renferme, d'après ces chimistes, par 1000 grammes d'eau.

	Grammes.
Sulfate de chaux	0.8978
— de magnésie	0.0015
Carbonate de chaux	0.0755
— de magnésie	0.0700
Sulfure de calcium	0.0305
Chlorure de sodium	0.0145
— de magnésium	0.0120
Silice	0.0150
Matière organique	traces
	1.1160

	Cent. cubes.
Gaz acide sulfhydrique	37
— — carbonique	traces
	37

Mode d'administration. — L'eau de Gravalos est utilisée *intus* et *extra;* à l'intérieur, on la prend à la dose de un à quatre verres le matin à jeun; elle se boit pure ou bien coupée soit avec du lait soit avec une infusion aromatique. Quant au traitement externe, les bains

sont administrés à la température de 32° à 33° C., et leur durée est d'une demi-heure à trois quarts d'heure. La durée du séjour des malades dans la chambre d'inhalation où l'eau minérale est lancée en pluie par une pomme d'arrosoir est d'une demi-heure à une heure.

Action physiologique. — Les eaux protothermales et sulfurées calciques de Gravalos sont excitantes; prises en boisson à faible dose, elles sont analeptiques, d'une digestion facile et constipent généralement; à la dose de quatre verres ou plus, elles deviennent purgatives, diminuent l'appétit et donnent des renvois. Leur usage continu dans ces conditions provoque bientôt les éruptions constituant la poussée et l'on voit survenir les phénomènes de la saturation minérale. De même que l'eau en boisson, les bains accélèrent la circulation et la respiration; ils produisent l'irritation et la rougeur de la peau en même temps qu'ils augmentent les sueurs et les urines qui deviennent sédimenteuses; à ces divers effets physiologiques, se joignent une surexcitation des organes génitaux, l'agitation du someil et de la somnolence pendant le jour chez les baigneurs. L'action des inhalations se traduit par l'accélération du pouls, par de la céphalalgie et par une plus grande facilité d'expuition.

Usages thérapeutiques. — Les dermatoses humides constituent la véritable spécialisation des eaux de Gravalos qui assurent la guérison de ces affections de la peau en les ramenant à l'état aigu. Quant aux dermatoses sèches, elles sont améliorées, mais non guéries à cette station.

La médication externe de Gravalos donne en outre d'excellents résultats dans le traitement des vieux ulcères, des caries et nécroses des cartilages des os, des contractures musculaires, des leucorrhées passives, des suites de traumatismes graves et de toute les manifestations de la scrofule.

Employées avec succès pour combattre les troubles fonctionnels se rattachant à l'herpétisme, et les affections catharrales du second âge, ces eaux sont également indiquées à l'intérieur dans les embarras hépatiques survenant après la disparition d'affections cutanées, dans les migraines, les névroses, les hoquets, etc.

L'usage des eaux de Gravalos est formellement contre-indiqué dans toutes les affections non sorties de l'état aigu, dans les maladies organiques du cœur et des gros vaisseaux, dans le cancer, dans la phthisie à toutes ses périodes d'évolution ainsi que chez les sujets irritables et pléthoriques.

La durée de la cure de Gravalos, dont le climat est chaud (la température moyenne de la saison thermale étant de 27° C.), est de neuf à quinze jours.

GRAVILLE (Sainte-Honorine) (France, département de la Seine-Inférieure, arrondissement et canton du Havre). — Dans ce gros bourg industriel (2700 habitants) situé à quelques kilomètres du Havre et d'Harfleur, sur la rive droite de la Seine, jaillit une source minérale dont les eaux sont ferrugineuses crénatées et iodurées.

La source de Graville est d'une faible débit; elle coule à l'état de filet et il ne se dégage de son griffon aucun gaz.

D'après Ossian Henry, qui considère l'eau de Graville comme une eau *iodurée ferro-crénatée,* la source renferme les principes élémentaires suivants :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Bicarbonate de chaux } — de magnésie }	1.690
Chlorure de calcium	0.211
— de sodium	0.700
— de magnésium	0.086
— de potassium	0.060
Bromure alcalin	traces
Hydriodate d'ammoniaque	0.012
Sulfate de soude et de chaux	0.014
Silicate de chaux et d'alumine	0.088
Peroxyde de fer combiné avec l'acide crénique	0.042
	2.903

Cette analyse date de l'année 1842 ; plus récemment Leudet et Duchemin ont recherché la constitution chimique de l'eau de Graville; ils y ont constaté, comme Ossian Henry, l'existence d'une très notable proportion d'iode; seulement pour ces chimistes l'iode se trouverait dans cette eau à l'état d'iodure de potassium.

GRAUS (LES) Voy. OLETTE.

GRENADIER. Matière médicale. — Le Grenadier, Balaustier (*Punica granatum* L.), appartient à la famille des *Myrtacées* et à la série des *Punicées* dont quelques auteurs ont fait une famille sous le nom de *Granatées,* série se distinguant de toutes les autres Myrtacées par un ovaire à deux verticilles de carpelles et un fruit à deux étages superposés de loges pluriovulées.

Le grenadier, dont il n'existe, d'après H. Baillon,



Fig. 500. — Grenadier. Rameau florifère et coupe verticale de la fleur, sous la corolle (de Lanessan).

qu'une seule espèce, est un arbuste ou un petit arbre originaire de l'Afrique boréale, et, dit-on, de l'Asie occidentale, introduit dans les régions chaudes et tempérées du monde entier à cause de ses fruits.

Ses rameaux qui sont très irréguliers, avortent parfois, et se convertissent en épines.

Ses feuilles simples, entières, sont fasciculées au niveau des nœuds, parfois alternes ou presque opposées, dépourvues de stipules, brièvement pétiolées, ovales, oblongues, penninerves, coriaces, glabres et luisantes.

Les fleurs, d'un beau rouge écarlate, sont hermaphrodites, régulières, axillaires, solitaires ou disposées en cymes pauciflores et brièvement pédicellées. Le ré-

ceptacle est concave, à peu près obconique. Dans le fond repose l'ovaire adné et sur les bords le périanthe.

Le calice est formé de cinq ou six sépales persistants, colorés en rouge ou en jaune pâle, charnus, coriaces, à préfloraison valvaire, étalés et réfléchis après l'anthèse.

La corolle présente un nombre de pétales égal aux divisions du calice, alternes avec elles, insérés sur l'intervalle des sépales membraneux, rouges, chiffonnés et imbriqués dans la préfloraison.

Les étamines sont très nombreuses, libres et s'insèrent à différents niveaux sur toute la surface interne du réceptacle.

Les filets sont grêles, d'abord incurvés; les anthères sont petites, biloculaires, versatiles, et s'ouvrent par deux fentes longitudinales. Le pollen est ovoïde et présente trois plis avec des papilles.

L'ovaire infère est surmonté d'un style cylindrique, renflé en cône à sa base, flexueux, que termine un stigmate renflé en tête. Cet ovaire renferme deux étages de loges superposées.

Celles de l'étage supérieur sont au nombre de cinq, à placenta pariétal. Celles de l'étage inférieur sont au nombre de trois, à placenta situé dans l'angle interne. Les ovules sont nombreux, multisériés et anatropes.

Le fruit est une grosse baie coriace, cortiquée, surmontée par le calice persistant et divisée en autant de loges qu'en contient l'ovaire. Les graines sessiles, ovoïdes ou irrégulièrement polygonales par la pression qu'elles exercent les unes sur les autres, ont un tégument externe, épais, charnu, pulpeux, seule partie qui se mange et un tégument interne, dur et ligneux. L'embryon sans albumen a une radicule courte et deux cotylédons larges, foliacés, auriculés à la base, s'enroulant l'un sur l'autre en spirale.

Le péricarpe du fruit et l'écorce de la racine sont les parties employées en médecine. Les fleurs sont inscrites dans la pharmacopée de Dublin et les graines ont été indiquées dans le Codex français.

Le péricarpe se présente dans le commerce en fragments concaves, portant parfois le calice, les étamines et le style. Il se brise facilement et sa cassure est courte et subéreuse. Extérieurement il est un peu rugueux et coloré en brun jaunâtre ou rougeâtre. La partie interne est brune ou jaune et montre un grand nombre de dépressions qui correspondent aux graines. Il est inodore, sa saveur est extrêmement astringente.

Il renferme de la gomme, du sucre et surtout du tannin en quantités considérables. C'est par suite un astringent excellent.

Les fleurs, qui proviennent généralement du midi de la France et qui nous arrivent sèches, doivent être d'un rouge vif et d'une saveur astringente. On les connaissait autrefois sous le nom de *Balaustes*. Elles communiquent à la salive une coloration rougeâtre. Leur infusion précipite avec les sels de fer en bleu noirâtre. Comme l'écorce du fruit, elles renferment surtout du tannin.

Les graines, qui sont la seule partie que l'on mange, renferment un suc aqueux, rouge, sucré, aigrelet, qui contient de l'acide tannique, mais en moins grande quantité que le péricarpe et les fleurs. Elles sont employées pour apaiser la soif dans les pays chauds.

L'écorce de la racine est généralement en fragments de 8 à 10 centimètres de longueur, à surface externe, gris jaunâtre, marquée parfois de stries longitudinales ou sillonnées de bandes, de tubes. La surface interne est lisse, colorée en jaune. La cassure est granuleuse et courte. Elle est inodore. Sa saveur est astringente.

Structure. — L'écorce de racine offre de dehors en dedans : 1° une couche A de suber à cellules sèches et brunes en dehors, en voie de segmentation et claires en dedans, B; 2° une couche C de parenchyme cortical, à cellules irrégulières munies de membranes claires et minces; 3° une couche épaisse de liber E dont les éléments contiennent presque tous des cristaux d'oxalate de chaux, ce qui les distingue des rayons médullaires dont les cellules n'en contiennent pas (DE LANESSAN, *Hist. nat. méd.*, p. 835).

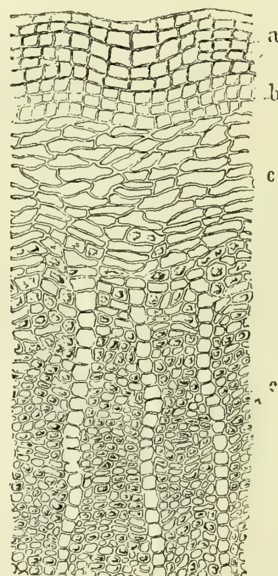


Fig. 501. — Grenadier. Coupe transversale de l'écorce (de Lanessan).

Pharmacologie.

APOZÈME (CODEX)

Écorce sèche de racines de grenadier....	60 grammes.
Eau........	750 —

On contuse l'écorce et on la fait macérer pendant douze heures dans l'eau. On fait ensuite bouillir sur un feu doux jusqu'à réduction d'un tiers et on passe.

Toute la dose en trois fois à une demi-heure d'intervalle, le matin à jeun. On renouvelle après un jour de repos en cas d'insuccès. Quand on emploie la racine fraîche, la dose est de 120 grammes pour 500 grammes d'apozème sans macération préalable.

EXTRAIT

Écorce sèche........	1
Alcool à 60°........	7

Préparer par lixiviation; cet extrait peut être employé en une potion qui est moins répugnante que la décoction :

Eau de menthe........	60 grammes.
— de tilleul........	60 —
Suc de citron........	60 —
Extrait alcoolique........	20 —

Dose : Une cuillerée à bouche toutes les demi-heures.

La décoction détermine le plus souvent des nausées, surtout chez les femmes et les enfants, nausées dues à la présence des acides tannique et gallique. Aussi Siébold a-t-il proposé (*Pharm. Journ.*, nov. 1883) la préparation suivante :

180 grammes d'écorce pulvérisée sont mis en digestion par trois fois successives avec 1350 grammes d'eau à 55° acidifiée par quelques gouttes d'acide acétique. La digestion est prolongée chaque fois pendant douze heures avec agitation répétée. Les solutions mesurant à peu près 400 grammes sont mélangées avec une solution d'acétate de plomb jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité. On filtre ou élimine l'excès de plomb en faisant passer un courant d'hydrogène sulfuré. On chauffe ensuite pour chasser l'excès de gaz; on filtre et on évapore en consistance de sirop à la température de 50°. Cet extrait est mélangé avec une quantité suffisante de sirop d'écorces d'orange pour faire 60 grammes. C'est la dose pour un adulte. D'après l'auteur ce mélange a une odeur fort agréable et est très bien supporté même par les personnes les plus délicates.

Quant à la *pelletiérine*, on a recommandé de l'administrer sous forme de tannate et à la dose de 1gr,50 à 2 grammes parce que ce sel est hygrométrique comme les autres composés. On peut du reste administrer la pelletiérine ou ses sels en capsules, en solution, etc.

Chimie. — L'écorce de racines de grenadier, *Punica granatum*, famille des *Myrtacées*, est employée en médecine depuis fort longtemps, mais on n'avait pas isolé le principe tænifuge de cette écorce.

En 1878, Tanret, alors pharmacien à Troyes, a découvert le principe actif du grenadier, alcaloïde volatil auquel il a donné le nom de *pelletiérine* en l'honneur du savant qui a le plus contribué à l'histoire des alcaloïdes.

Au début de ses recherches, Tanret croyait n'avoir affaire qu'à un seul alcaloïde dans le grenadier, mais il a trouvé depuis qu'il y en avait quatre. Il les a isolés et caractérisés d'après leurs propriétés et leur composition, mais surtout par leur action sur la lumière polarisée.

Tout ce que nous allons dire des *pelletiérines* est extrait des mémoires de ce chimiste distingué.

Des quatre alcaloïdes du grenadier, deux sont déplacés de leurs sels par la soude; l'un est sans action sur la lumière polarisée; l'autre est lévogyre, tous les deux sont liquides. Tanret appela le premier pelletérine α et le second pelletiérine β.

Les deux autres sont déplacés par le bicarbonate de soude; l'un est cristallisé et n'agit pas sur la lumière polarisée, c'est la pelletiérine γ; l'autre est liquide et dextrogyre, l'auteur la nomma d'abord pelletiérine δ.

Mais, en 1880, Tanret, complétant ses premières études, donna la composition définitive et les propriétés de ces quatre alcaloïdes dont les dénominations furent ainsi modifiées :

La *pelletiérine* α est devenue l'*isopelletiérine;*
La *pelletiérine* β — la *pelletiérine;*
La *pelletiérine* δ — la *méthylpelletiérine;*
La *pelletiérine* γ — la *pseudopelletiérine.*

Leurs formules correspondantes sont :

La pelletiérine et L'isopelletiérine $\} C^{16}H^{15}O^{2} = C^{8}H^{15}AzO = 141.$
La pseudopelletiérine $C^{18}H^{15}AzO^{2} = C^{9}H^{15}AzO = 153.$
La méthylpelletiérine $C^{18}H^{17}AzO^{2} = C^{9}H^{17}AzO = 155.$

Nous allons passer en revue chacun des alcaloïdes, en suivant le remarquable travail de Tanret.

Extraction des pellétiérines. — Après avoir mélangé avec un lait de chaux la poudre d'écorce de grenadier, on la traite par l'eau. Les liqueurs obtenues sont agitées avec du chloroforme et ce dernier avec un acide étendu employé en quantité strictement suffisante pour saturer les alcalis; on obtient alors une solution qui, selon la provenance de l'écorce est, soit lévogyre, soit dextrogyre, soit même inactive, ce qui indique que l'on a affaire à un mélange d'alcaloïdes à pouvoir rotatoire différent et en proportions variées.

Pour les séparer, on agite leur solution saline avec un excès de bicarbonate de soude et on sature par un courant de gaz carbonique.

On agite alors avec du chloroforme, et celui-ci est à son tour agité avec de l'acide sulfurique étendu.

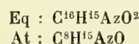
Cette dernière liqueur est dextrogyre; elle contient à l'état de sulfates, un alcali liquide dextrogyre et un alcali solide inactif, c'est-à-dire la pseudopelletiérine cristallisable et la méthylpellétiérine liquide et dextrogyre.

En répétant le traitement précédent sur la liqueur primitive, mais en employant la soude caustique, au lieu du bicarbonate, on obtient une solution lévogyre. Celle-ci est mise à évaporer sur l'acide sulfurique, puis quand le résidu est à peu près sec, abandonné à l'air sur des doubles de papier brouillard. Comme la masse cristalline est très hygrométrique, le papier est bientôt pénétré de sulfate incristallisable d'un alcaloïde liquide inactif, tandis que des cristaux blancs restant sur le papier constituent le sulfate d'un alcaloïde liquide et lévogyre.

Ainsi, en résumé, on peut retirer des écorces de grenadier : 1° deux alcaloïdes qui sont déplacés de leurs sels par le bicarbonate de soude, et 2° deux alcaloïdes qui ne le sont pas, mais sont déplacés par les alcalis caustiques; des deux premiers, l'un est dextrogyre, l'autre cristallisé et inactif; des deux derniers, qui sont liquides, l'un est inactif, l'*isopelletiérine;* l'autre lévogyre, la *pellétiérine.*

L'alcaloïde lévogyre domine dans les tiges, le dextrogyre dans les racines.

Pelletiérine et Isopelletiérine.



Pour obtenir ces deux alcaloïdes, on met à évaporer sur l'acide sulfurique, la solution des sulfates obtenus par l'action des alcalis caustiques, puis quand la masse est sèche, on l'expose à l'air sur des doubles de papier brouillard. Elle ne tarde pas à tomber en déliquescence et abandonne sur le papier des cristaux à peine hygroscopiques, *c'est le sulfate de pelletiérine.*

Quant au sel qui a pénétré le papier et qui n'a pas de pouvoir rotatoire, *c'est le sulfate d'isopelletiérine.*

Pour obtenir l'alcali pur, on achève l'opération en décomposant le sulfate obtenu par un alcali caustique. On déshydrate l'alcali mis en liberté sur des fragments de potasse et on distille dans un courant d'hydrogène.

Propriétés de la pellétiérine. — C'est un alcali liquide et incolore quand il vient d'être obtenu dans un courant d'hydrogène, car il est remarquable par la rapidité avec laquelle il absorbe l'oxygène en se résinifiant.

Sa densité à 0° = 0.988. Il se dissout à froid dans

20 parties d'eau, et il en dissout son poids. Il est soluble en toutes proportions dans l'éther, l'alcool, le chloroforme. A la pression ordinaire il bout à 195°, il distille alors en se décomposant partiellement; sous une pression de 10 cent. le point d'ébullition s'abaisse à 125°.

Le sulfate de pelletiérine a un pouvoir rotatoire de a (D) = 30°; si l'on porte à 100° l'alcali libre, le pouvoir rotatoire disparaît.

Les sels de pelletiérine perdent une partie de leur base quand on les chauffe soit secs, soit en solution aqueuse.

Les sels étudiés et employés sont les sulfate, chlorhydrate, tannate.

L'*isopelletiérine*, isomère de la pelletiérine s'isole comme il vient d'être dit. Ses propriétés sont les mêmes que celles de la pelletiérine, sauf sa grande hygroscopicité et l'absence de pouvoir rotatoire.

Ce sont ces deux alcaloïdes qui ont une action tænifuge puissante et qui seuls sont maintenant employés en thérapeutique.

MÉTHYLPELLETIÉRINE.

Pour isoler cet alcali, Tanret a mis à profit la méthode des saturations fractionnées. On prend le mélange des sulfates obtenus par le bicarbonate de soude, on le décompose partiellement par un alcali et on l'agite avec du chloroforme, puis celui-ci avec nn acide. La méthylpelletiérine se concentre ainsi dans les premières portions mises en liberté, et après avoir suffisamment répété ces traitements on n'arrive plus à augmenter son pouvoir rotatoire et on peut considérer comme pur le sel obtenu.

Pour obtenir l'alcali libre on opère comme pour la pelletiérine.

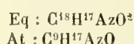
Propriétés. — Cet alcali est liquide; il se dissout dans 25 parties d'eau à 12°; il est très soluble dans l'alcool, l'éther, le chloroforme; il bout à 215°.

Le pouvoir rotatoire dextrogyre de son chlorhydrate est de a (D) = + 22°.

Les sels de cet alcaloïde sont très hygroscopiques.

La méthylpelletiérine a un pouvoir tænifuge très faible, comparé aux deux autres alcalis du grenadier, déjà cités.

PSEUDOPELLETIÉRINE.

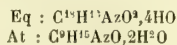

Eq : $C^{18}H^{17}AzO^{2}$
At : $C^{9}H^{17}AzO$

Préparation. — On traite l'écorce de racines de grenadier, comme il a été dit plus haut, puis on décompose par un alcali la solution dextrogyre et on agite avec le chloroforme.

Par évaporation du chloroforme on obtient un alcali cristallisé souillé de l'alcali liquide qui l'accompagnait; on n'a qu'à le purifier par expression et plusieurs cristallisations dans le chloroforme ou dans l'éther. On en retire $0^{gr},30$ à $0^{gr},60$ par kilogramme d'écorce sèche.

Obtenus par évaporation de leur solution aqueuse ces cristaux contiennent quatre équivalents d'eau, qu'ils perdent en s'effleurissant dans l'air sec.

La composition de la pseudopelletiérine cristallisée est donc représentée par la formule :


Eq : $C^{18}H^{15}AzO^{2},4HO$
At : $C^{9}H^{15}AzO,2H^{2}O$

Ces cristaux hydratés sont des prismes droits qui atteignent jusqu'à 2 centimètres de longueur; chauffés, ils fondent à 46° et bouillent à 246°.

Cet alcali est très odorant et légèrement volatil à froid.

Il est très soluble dans l'alcool, le chloroforme, l'éther (9 parties à 10°), l'eau (2,5 parties à 10°).

Il est sans action sur la lumière polarisée.

La réaction de cet alcaloïde est fortement alcaline; c'est une base énergique qui déplace l'ammoniaque de ses sels; elle ne précipite pas la magnésie, mais elle déplace l'alumine du sulfate, la chaux et la baryte.

Les alcalis du grenadier donnent toutes les réactions générales des alcaloïdes et comme caractère spécifique *une coloration verte* très intense avec l'acide sulfurique et le bichromate de potasse.

En cas d'empoisonnement (voir ACTION PHYSIOLOGIQUE) on devrait suivre la méthode de Stass pour les alcalis volatils, en se fondant sur les données du travail de Tanret, et faire avec les matières alcalines obtenues des expériences physiologiques.

En raison des caractères chimiques spécifiques à peu près nuls de la pelletiérine et de ses congénères, la recherche toxicologique présenterait de grandes difficultés.

Action physiologique. — L'écorce de racines de grenadier, bel arbuste qui croît dans les pays chauds, doit être administrée autant que possible à l'état frais. C'est à cet état qu'elle donne son maximum d'action.

Elle renferme une grande quantité de tannin, un corps qui ressemble à la mannite, et plusieurs alcaloïdes qu'a fait connaître Tanret. Nous allons y revenir.

Mais avant, disons un mot de l'action de l'écorce elle-même sur l'économie animale.

Une dose de 50 à 60 grammes de racine de grenadier administrée en décoction suffit à provoquer des nausées, des vomissements, de la diarrhée.

Une dose plus élevée donne lieu à de la pesanteur de tête, à des vertiges, à de l'engourdissement des membres avec sensation de défaillance, et dans quelques cas à des secousses musculaires spasmodiques, spécialement dans les muscles du mollet. Elle a en outre une action spéciale que nous étudierons plus tard sur les entozoaires.

PELLETIÉRINE. — En 1878, Tanret réalisa un vœu que le professeur Laboulbène avait formé depuis longtemps, en annonçant qu'il venait de découvrir le principe actif de l'écorce de racines de grenadier, auquel il donnait le nom générique de *pelletiérine* en l'honneur de Pelletier (TANRET, *Acad. des sciences*, 28 août 1878, 31 mars 1879, 22 mars 1880).

Il y a quatre alcaloïdes dans la racine de grenadier, deux sont déplacés de leur combinaison avec les acides par le bicarbonate de soude et ne semblent avoir aucune propriété tænifuge, les deux autres ne sont point déplacés par le bicarbonate de soude et agissent énergiquement sur les tænias (Tanret).

Dujardin-Beaumetz, Bérenger-Féraud, Landrieu, F. de Rochemure, Laboulbène, etc., ont étudié l'action physiologique ou thérapeutique de ces alcaloïdes. Nous allons suivre ces travaux dans l'étude que nous allons esquisser (DUJARDIN-BEAUMETZ, *De l'action physiologique et thérapeutique des sels de pelletiérine*, in *Acad. de méd.*, 18 mai 1880, et *Bull. de thér.*, t. XCVIII, p. 433-438, 1880. — BÉRENGER-FÉRAUD, *Bull. de thér.*, t. XCV, 1878, t. XCVI, 1879, t. XCVII, 1879, t. XCVIII, 1880. — LANDRIEU, *Journ. de thér.*, 1879. — PETIT, *Journ. de thérapeutique*, 1879. — LABOULBÈNE, *Bull.*

de thér., 1873. — F. de Rochemure, *Sur l'action physiol. et thérapeutique des sels de pelletiérine*, Thèse de Paris, 1879. — Bordreau, Thèse de Paris, 1880. — Berguin, *Essai sur le traitement à employer contre les principaux helminthes de l'homme*, Thèse de Paris, 1881. — Bettelheim, *Die Bandwurm-Krankheit beim Menschen* (*Le tœnia chez l'homme*), *Klin. Vorträge von R. Volkmann*, n° 166 (1880).

Dujardin-Beaumetz s'est servi des sulfates de pelletiérine et d'isopelletiérine. Voici le résumé des résultats auxquels il est arrivé.

« Lorsqu'on plonge une sangsue dans une solution aux deux millièmes de sulfate de pelletiérine et d'isopelletiérine, elle perd en deux minutes la faculté de contracter ses ventouses, puis elle succombe au bout d'un quart d'heure après une courte période d'agitation.

» Pour les grenouilles, une demi-goutte de solution au dixième de sulfate de pelletiérine produit une paralysie généralisée d'une durée de trois heures; la respiration hyoïdienne n'est pas complètement suspendue et le cœur se contracte comme à l'ordinaire... Avec une ou deux gouttes de cette solution au dixième, on entraîne toujours la mort, et voici les phénomènes qu'on observe :

» D'abord une période d'excitation se traduisant par des convulsions et des contractures, puis un épuisement des puissances motrices se montrant sous la forme d'une résolution musculaire complète et définitive, les membres les plus voisins du point injecté sont les premiers atteints; puis viennent les muscles abdominaux, puis ceux de l'appareil hyoïdien, et enfin le cœur, qui s'arrête en diastole. Les mouvements réflexes persistent quelque temps aux mouvements volontaires.

» Chez le lapin, les injections sous-cutanées de 15 à 20 centigrammes de sulfate de pelletiérine entraînent la mort en quelques minutes avec tous les symptômes d'une paralysie progressive frappant d'abord le train postérieur, puis les membres antérieurs, les oreilles, le cou, le thorax, et enfin le cœur. Quelques convulsions précèdent la mort, et à ce moment j'ai observé une légère élévation de la température.

» Chez l'homme, lorsqu'on introduit sous la peau les sulfates de pelletiérine et d'isopelletiérine, on observe de la pesanteur de tête, des vertiges; le malade a les yeux injectés, ses pupilles sont contractées; c'est à peine s'il distingue les objets. A ces symptômes se joignent quelquefois des nausées et des vomissements et même des sensations de faiblesse et de parésie dans les membres inférieurs. Le pouls et la température ne paraissent pas modifiés.

» Lorsqu'on atteint, en injections sous-cutanées, la dose de 50 centigrammes de sulfate de pelletiérine, ces symptômes prennent un haut degré d'acuité; apparaissant cinq minutes après l'injection ils durent pendant trois ou quatre heures. Je n'ai jamais dépassé cette dose » (Dujardin-Beaumetz). Ce sont là exactement les symptômes que nous avons signalés plus haut et que l'on observe quand on administre l'écorce de racines de grenadier dans son ensemble. Après l'administration de la pelletiérine aux doses ordinaires on peut même voir survenir, rarement il est vrai de la paraplégie passagère. C'est ce qui est arrivé à Desnos (*Soc. des hôp.*, 8 déc. 1882).

Recherchant la cause de ces phénomènes physiologique, Dujardin-Beaumetz a vu que les sels de pelletiérine après avoir provoqué des secousses convulsives entraînent ensuite la paralysie. Or, celle-ci comme avec le curare, porte sur les nerfs moteurs, leurs portions centrales restent intacts. Les nerfs sensitifs et la contractilité musculaire ont conservé leur fonctionnement. Les alcaloïdes de l'écorce de grenadier doivent donc rentrer dans le groupe des agents curarisants.

Pour ce qui est des phénomènes vertigineux ils sont dus, sans aucun doute, à des troubles vaso-moteurs qui intéressent les vaisseaux du fond de l'œil et vraisemblablement les vaisseaux de l'encéphale. Dujardin-Beaumetz, en effet, a constamment remarqué une atrésie de la pupille et une congestion très marquée du fond de l'œil (examiné à l'ophthalmoscope) chez les sujets auxquels on avait injecté du sulfate de pelletiérine.

Comme pour les autres agents toxiques ou médicamenteux, l'introduction de la pelletiérine par la voie de l'estomac retarde et atténue l'intoxication. Ainsi, tandis que 5 gouttes de sulfate de pelletiérine introduites sous la peau d'une grenouille amènent des symptômes toxiques en quelques minutes, il faut attendre trois heures pour les voir se produire lorsque c'est par la bouche qu'on les fait prendre (Dujardin-Beaumetz).

A la dose de $0^{gr},30$ ou $0^{gr},40$, surtout chez les femmes, le sulfate de pelletiérine pris par la bouche a pu occasionner des accidents toxiques, coliques, diarrhée, vomissements, vertiges, peau froide, pouls fuyant, visage décomposé; symptômes passagers, il est vrai (Bétaniès, *Bull. de thér.*, 30 nov. 1880. — Bruté (fils), *France médicale*, févr. 1883).

Les propriétés physiologiques des quatre alcaloïdes de l'écorce de racines de grenadier paraissent être analogues sinon identiques. Ils ne varient que dans leur intensité d'action. Celle-ci atteint son maximum avec la pelletiérine, puis vient l'isopelletiérine, la pseudopelletiérine, et enfin la méthylpelletiérine.

Par exemple, pour tuer un lapin du poids de 1500 grammes dans un laps de temps compris en 10 et 15 minutes, il faut une injection hypodermique graduée ainsi qu'il suit : 17 centigrammes de pelletiérine, 20 centigrammes d'isopelletiérine, 40 centigrammes de pseudopelletiérine, 50 centigrammes de méthylpelletiérine (Dujardin-Beaumetz). Un cobaye est tué avec 66 milligrammes de pelletiérine (Bordreau).

Applications thérapeutiques. — L'usage du grenadier contre le tænia date des temps les plus reculés, comme en témoignent Dioscoride, Pline et Celse. Son emploi semble pourtant avoir été fort délaissé pendant longtemps, car aucun auteur n'en parle, si ce n'est, au IVe siècle, Marcellus Empiricus. Ce médicament était complètement tombé dans l'oubli lorsque Buchanan (de Calcutta) vint rapporter les heureux résultats qu'on en obtenait dans les Indes appliqué contre le tænia. Plus tard, Gomès (de Lisbonne) expérimenta l'écorce de grenadier, et dès cette époque les propriétés tænifuges de cet arbuste sont mises hors de doute (*Journ. compl. des sc. méd.*, 1823). Depuis, Merat et Delens ont fait prendre domicile chez nous à ce médicament tænicide.

Voyons les résultats qu'on a obtenus.

Disons tout d'abord que dans la grande majorité des tæniadés traités par le grenadier, c'est l'écorce de racine qui a été employée. C'est cette partie de l'arbre qu'ont préconisée Mérat (*Arch. de méd.*, 1829), Léopold Deslandes (*Arch. de méd.*, 1833), Bourgeois (*Gaz. des hôp.*, 1854), Colin (*Gaz. hebd.*, 1862), Desnoyers (*Recueil de méd. militaire*, 1862), Tarneau (*Gaz. méd. de l'Algérie*,

186), Roger (*Union méd.*, 1876), Augé (Thèse de Paris, 1876). Trousseau et Pidoux (*Thérapeutique*, t. II, 8e éd., p. 1039) ne parlent également que de l'écorce de racine. Il en est ainsi de H. Ranson qui, comme Trousseau, conseille la racine fraîche. Gubler (*Com. du Codex*, 1874), Laboulbène (*Bull. de thér.*, t. LXXXV, p. 145 et 193, 1873), attribuent, de leur côté, les mêmes propriétés à l'écorce des tiges qu'à celle des racines, malgré ce qu'en a pu dire Cauvet (*Mém. de méd. militaire*, 1877). Et en effet, à s'en rapporter aux observations de J. Marty recueillies à l'hôpital du Dey à Alger (*De la valeur relative de diverses préparations de l'écorce de grenadier dans le traitement du tænia*, in *Bull. de thér.*, t. XCIV, p. 145, 203, 257, 304, 350, 394, 1878), les préparations et en particulier la macération de l'écorce fraîche des rameaux de grenadier (écorce 60 grammes, eau bouillante 750, réduction à 500 grammes après vingt-quatre heures de macération) n'a rien à envier à l'écorce de racine. Bien au contraire, celle-ci lui serait inférieure, ce que Marty attribue à ce que l'écorce de racine est souvent entachée de vétusté quand on s'en sert, et non pas comme le pense Cauvet à ce que généralement les parties aériennes de ce végétal seraient moins chargées de principe actif que les parties souterraines.

Quoi qu'il en soit, Marty a enregistré dix-neuf succès sur vingt-deux cas de tænia. C'est là une proportion supérieure à celle qu'a donnée Deslandes, trois succès sur cinq, Desnoyers sept sur dix-sept, Colin quinze sur vingt en employant l'écorce de racine.

Ce qui semble plus important encore que la distinction entre l'écorce de racine et l'écorce des tiges toutefois, c'est la fraîcheur des parties employées. C'est vraisemblablement à cette condition que Marty a dû ses succès. L'écorce qu'il employait était en effet toute fraîche, puisqu'il la cueillait lui-même pour s'en servir dans les jardins de l'hôpital du Dey.

De son côté, Bérenger-Féraud relevant les cas de tænias traités par le grenadier à l'hôpital de Saint-Mandrier à Toulon pendant les années 1874, 1875, 1876, 1877, soit cent quatre-vingt six observations, a trouvé mentionné soixante cas traités par l'écorce sèche de racine, dont treize (21,6 p. 100) succès complets, dix-huit 16,8 p. 100) succès incomplets (expulsion du tænia moins la tête), vingt et un insuccès (35 p. 100). Avec l'écorce de racine fraîche les tænias traités ont été de dix-sept, dont quatre succès complets (23,5 p. 100), six succès incomplets (35,3 p. 100) et cinq insuccès (29,4 p. 100). Enfin avec l'écorce de tiges on a obtenu une guérison montant à 66 p. 100. Mais il est nécessaire de dire que les cas traités de cette façon ont été fort restreints, d'où il serait peut-être imprudent de déduire une conclusion rigoureuse de ces derniers cas (Bérenger-Féraud, *Note sur l'emploi de l'écorce de tige de grenadier contre le tænia inerme*, in *Bull. de thér.*, t. XCV, p. 387-392, 1878).

Quant à ce qui a trait à sa pratique personnelle à Saint-Mandrier, Bérenger-Féraud donne quatre insuccès sur vingt-six cas de tænia, onze succès complets (42 p. 100), neuf succès incomplets (34 p. 200) et trois expulsions sans indication, tous cas traités avec l'écorce des tiges fraîches.

En somme, il ressort des observations recueillies à Saint-Mandrier, pour ce qui a rapport à l'expulsion du tænia que lorsque l'écorce de racines a donné vingt-trois succès p. 100, l'écorce de la tige a donné de quarante-sept à soixante-neuf succès p. 100. En s'en tenant à ces chiffres, on ne peut faire autrement que d'accorder une supériorité marquée à l'écorce de tiges sur l'écorce de racines.

Reste à indiquer le mode d'administration. Ce qui paraît préférable en pareil cas, c'est de recommander la demi-diète la veille de l'administration du tænifuge ou bien encore faire prendre un purgatif. Le lendemain on administre la macération d'écorce de grenadier en deux ou trois fois à une demi-heure d'intervalle ; puis au moment du sentiment de reptation du ver, comme le dit Laboulbène, ou au moment de la première colique, c'est-à-dire environ deux heures après l'administration du tænifuge, on fait prendre 30 grammes d'huile de ricin. Ordinairement l'expulsion ne tarde pas à se faire (Laboulbène, *Bull. de thér.*, t. LXXXV, p. 145, 193, 1873).

Maintenant, abordons une autre question. Le grenadier est-il un bon tænifuge? Est-il supérieur aux autres tænicides? Nous avons suffisamment répondu à la première question dans les lignes ci-dessus. Quant à la seconde réponse à donner elle est moins facile. Nous renvoyons pour cette réponse à l'article Fougère, où nous avons essayé de la dégager. Disons seulement ici qu'à s'en rapporter aux chiffres donnés par Bérenger-Féraud et provenant de la pratique de Saint-Mandrier et de l'hôpital militaire de Cherbourg, le grenadier paraît être le meilleur des tænifuges ; il donnerait de 20 à 45 p. 100 de succès, les semences de courge ne donnant que de 5 à 10, le kousso de 6 à 12 p. 100 (Bérenger-Féraud. *Le tænia à l'hôpital de Cherbourg*, in *Bull. de thér.*, t. CIII, p. 97-109, 1882).

Pelletiérine et ses sels. — Les alcalis du grenadier n'ont pas donné de moins beaux résultats que la macération ou la poudre d'écorce de cet arbre.

Avec le *tannate de pelletiérine*, donné à la dose de 40 centigrammes, et après diète relative la veille, Bérenger-Féraud a obtenu douze succès sur quatorze cas (*Bull. de thér.*, t. XCVII, p. 8-15, 1879). Le purgatif employé à la suite, un quart d'heure après, a été ou l'huile de ricin ou l'eau-de-vie allemande. Quand les selles tardent à venir, l'auteur conseille d'avoir recours aux lavements émollients ou purgatifs.

Le *sulfate de pelletiérine* n'a donné au même médecin que sept expulsions sur vingt tentatives. Aussi Bérenger-Féraud préfère-t-il le tannate au sulfate (*loc. cit.*, p. 19).

Enfin dans de nouvelles recherches, Bérenger-Féraud s'est assuré que le meilleur moyen d'expulser le tænia c'est d'administrer le sulfate de pelletiérine à la dose de 35 à 40 centigrammes additionné de 1gr,30 à 1gr,50 de tannin, cela en même temps que 100 grammes d'infusion obtenue avec 10 grammes de feuilles de séné et après une journée de demi-diète consistant en lait. Dans ces conditions, dit cet éminent praticien, le succès sera la règle (Voyez *Bull. de thér.*, t. XCVI, p. 297-308, 1879 et t. XCVII, p. 337, 391, 1879).

Ajoutons que, dans ses recherches, Bérenger-Féraud s'est convaincu que deux seulement des alcaloïdes du grenadier sont tænicides : la pelletiérine et l'isopelletiérine. La méthylpelletiérine et la pseudopelletiérine sont au contraire inefficaces, puisque, administrés trente-huit fois, ces deux alcaloïdes échouèrent trente-huit fois. Les alcaloïdes efficaces lui ont donné 76 p. 100 de succès (trente et un succès sur quarante et un essais).

A Toulon comme à Cherbourg, Bérenger-Féraud a pu faire en outre cette constatation, c'est que le tænia est beaucoup plus fréquent qu'autrefois. Les entrées par tænia ayant été de un à dix par année de 1860 à 1870 sont montées aux chiffres de 15 à 71 de 1870 à 1876 et à ceux de 60 à 165 de 1876 à 1882.

Dujardin-Beaumetz, dans ses recherches, a également montré que les sels de pelletiérine sont de puissants tænicides. Sous le nom de *tannate de pelletiérine*, nom impropre, comme le dit lui-même Dujardin-Deaumetz, le médecin de l'hôpital Cochin a employé un mélange de 30 centigrammes des sulfates de pelletiérine et d'iso-pelletiérine dans une solution renfermant 50 centigrammes de tannin. A l'aide de cette solution, Dujardin-Beaumetz a obtenu trente-sept succès complets sur trente-neuf tentatives d'expulsion du ver (Dujardin-Beaumetz, *Bull. de thér.*, t. XCVIII, p. 436, 1880). Laboulbène a été plus heureux encore, puisque sur dix-neuf cas où il a employé ce médicament il a obtenu dix-neuf succès.

D'après de Rochemure, c'est le tannate qui jouit des propriétés tænicides les plus actives. Sur vingt-six cas traités par le sulfate, on a eu sept succès complets, huit douteux et dix insuccès; tandis que sur trente-trois observations le tannate a donné vingt-neuf succès complets, un probable et deux insuccès.

Le traitement ordonné avait été le suivant : La veille, alimentation légère le matin, le soir un litre de lait seulement.

Le jour même, prendre le matin à jeun la potion suivante :

Tannate de pelletiérine	40 centigr.
Sirop simple	20 grammes.

Trois quarts d'heure après, on administre 30 grammes d'eau-de-vie allemande ou un lavement purgatif. Le tænia est rendu dans les premières selles, trois ou quatre heures après l'ingestion du médicament.

Landrieux (*Journ. de thér.*, n° 6, 25 mars 1879), Leroy (*Ibid.*, 10 sept. 1879), Féréol (*Soc. de thér.*, 12 nov. 1879, et *Bull. de thér.*, t. XCVIII, p. 577, 1879) Mollé (de Troyes), Garnier (du Mans) C. Paul (*Soc. de thér.*, juillet 1878) et bien d'autres ont rapporté des exemples analogues. Les propriétés tænifuges et même tænicides, puisque sur cinq tænias rendus, Bérenger-Féraud en a trouvé quatre complètement morts, les sels de pelletiérine sont donc désormais à l'abri de toute contestation malgré les insuccès qu'on observe çà et là et qui tiennent à des causes multiples.

Toutefois, le tour de main, comme l'appelle Dujardin-Beaumetz, pour administrer cet anthelminthique avec succès est indispensable à connaître. Voici comment le médecin de Cochin s'y prend. Il purge le malade la veille et recommande un repas très léger pour le soir. Le lendemain matin, il administre à jeun la dose de sulfate de pelletiérine dans une solution tannique. Un quart d'heure après il fait prendre un verre d'eau, et une demi-heure plus tard il administre 30 grammes d'eau-de-vie allemande.

D'autres cependant font prendre le purgatif avant le tænifuge (Laboulbène, Tenneson).

L'issue du verre a lieu en moyenne au bout de quatre heures. Il faut avoir soin de recommander au malade d'aller à la garde-robe dans un vase plein d'eau tiède, soit dit en passant.

Pour éviter d'être incommodé par les vertiges qui se produisent dans la première heure de l'ingestion du médicament, il est bon de recommander de tenir le lit. Comme les sels de pelletiérine jouissent de propriétés toxiques accusées, il serait prudent de ne pas donner ce médicament au-dessous de quatorze ou douze ans.

Dans la majeure partie des observations de Dujardin-Beaumetz le tænia était le *tænia inermis*, mais d'autres prouvent que le *tænia armé* et le *botriocéphale* peuvent être également expulsés.

Après avoir rappelé les indications thérapeutiques de l'écorce du grenadier et de ses alcaloïdes dans le cas de tænia, il nous reste à indiquer à quels autres usages la pelletiérine pourrait être employée.

A ce sujet, Dujardin-Beaumetz, s'appuyant sur ce fait, qu'elle congestionne le fond de l'œil et rétrécit la pupille, la recommande à l'attention des ophthalmologistes.

Frappé des analogies d'action entre les sels de pelletiérine et le curare, le même médecin a employé la pelletiérine dans le tétanos : Le résultat n'a pas répondu à son attente, et malgré une légère amélioration passagère, les deux malades ont succombé.

Dans un cas de vertige de Ménière, il a été plus heureux. Sans guérir le mal, il est parvenu à l'améliorer.

Ce sont là des essais que le praticien doit renouveler.

GREIFSWALD (Empire d'Allemagne, royaume de Prusse, province de Poméranie). — Station marine très fréquentée des bords de la Baltique, Greifswald qui est célèbre dans toute l'Allemagne par sa riche et vieille Université fondée en 1456, posséderait en outre de ses bains de mer, plusieurs sources chlorurées sodiques fortes. Si nous ignorons l'analyse de ces sources, nous savons du moins qu'on utilise leurs eaux-mères dans les établissements de bains de Greifswald. Ceux-ci ne laisseraient rien à désirer sous le rapport de l'aménagement et de l'installation balnéo-thérapeutique.

GRÉOULX ou **GRÉOUX** (France, département des Basses-Alpes, arrondissement de Digne). — Ce bourg (1005 habitants) est à 67 kilomètres de Digne et à 25 kilomètres de la station de Manosque d'où l'on se rend à Gréoulx en 2 heures 1/2 par les voitures de correspondance du chemin de fer; située sur la rive droite d'un grand affluent de la Durance, le *Verdon*, qui « coule au pied de rochers blancs » la petite ville s'étage sur les flancs d'une colline dont la crête est magnifiquement couronnée par les ruines grandioses d'un château-fort du moyen âge construit par les chevaliers du Temple; à 500 mètres plus loin, se trouve une délicieuse vallée qu'arrosent les eaux du torrent le Valengoze; sise à 350 mètres au-dessus du niveau de la mer, elle est à l'abri des vents et possède avec le beau ciel ensoleillé du Midi un climat d'une égale et grande douceur; c'est dans ce vallon tout rempli d'élégantes villas que se trouvent les sources minérales et l'établissement thermal de Gréoulx.

Historique. — La station thermale de Gréoulx est une des plus anciennes de l'Europe; ses sources chaudes et sulfurées calciques ont été très appréciées par les Romains qui les utilisèrent probablement dès leur arrivée dans les Gaules; de nombreux vestiges découverts dans les environs et la pierre votive dédiée

par Elia Faustina aux nymphes de Gréoulx (*Nymphis Griselicis*) que l'on voit dans le parc de l'Etablissement, prouvent que ces eaux ont joui d'une grande faveur durant toute l'époque gallo-romaine. Détruits par le flot des invasions barbares, les thermes de Gréoulx furent réédifiés au XIIe siècle par les Templiers qui retrouvèrent les sources oubliées et les exploitèrent; il reste de cette époque quelques constructions assez bien conservées, entre autres une porte ogivale. La condamnation de l'Ordre des chevaliers du Temple, entraîna de nouveau la ruine de ces bains; ils ne furent rétablis qu'au XVe siècle, et depuis lors les eaux de Gréoulx n'ont cessé d'être employées dans la guérison des maladies. Aujourd'hui, cette antique station thermale reçoit sept cents malades pendant la saison thermale dont la durée est de cinq mois.

Établissement thermal. — L'établissement thermal de Gréoulx qui est moderne et très vaste, répond par son aménagement ainsi que par son installation balnéaire à toutes les exigences de la science moderne : buvette, bains, piscines, salles de douches, étuves, hotel et restaurant; tout se trouve réuni dans un seul et même édifice. Voici d'ailleurs la description que fait le Dr Jaubert de l'établissement :

« L'hôtel construit au-dessus des bains, dans un même local, se compose d'un avant-corps de logis orné de deux ailes et d'une immense construction qui se prolonge en arrière sous la forme d'un carré long. Au rez-de-chaussée se trouvent les divers salons, le cercle, le café, un restaurant et quelques chambres. Les salons sont ouverts tous les soirs. Deux autres hôtels et plusieurs autres villas en location, sont à la disposition des baigneurs.

» Les étages supérieurs de l'établissement, au nombre de trois, sont exclusivement destinés au logement des malades qui se baignent sans sortir de la maison. Au-dessous du sol et dans le voisinage immédiat de la source est l'établissement thermal, composé de diverses galeries où se distribuent les eaux. Dix-huit baignoires en marbre blanc, disposées dans autant de cabinets propres et bien éclairés; deux étuves, des salles d'inhalation, une piscine de natation, onze cabinets de douches munis de tous les appareils propres aux diverses applications de ce moyen, tels sont les éléments qui constituent le service médical. »

Cette station, favorisée sous tous les rapports, offre enfin aux malades des promenades aussi charmantes que variées : l'établissement bâti sur les bords mêmes du torrent est entouré d'un grand parc orné de kiosques élégants; dans un des angles de ce parc aux beaux ombrages s'élève le ravissant petit château de Laval, encore tout rempli du souvenir de Pauline Borghèse; aux environs de Gréoulx, c'est la *chapelle de Notre-Dame des Œufs* édifiée sur un rocher escarpé et le vallon sauvage de *Brame-Vache*. On peut encore visiter le vieux manoir féodal de *Cadarrache*, planté sur les rochers qui surplombent la vallée de la Durance, les châteaux de Lineau, et de Rousset, etc. etc.

Sources. — L'établissement est alimenté par deux sources *chaudes sulfurées calciques, chlorurées sodiques* avec forte proportion d'iodures et de bromures ; aussi Pétrequin et Socquet les ont-ils classées parmi les iodo-bromurées. La *source Ancienne* ou *Gravier* et la *source Nouvelle* sourdent du calcaire néocomien recouvert d'un dépôt alluvial; elles ne débitent pas moins de 17,280 hectolitres d'eau en vingt-quatre heures. La première jaillit à la température de 38°,7 C., d'après beaucoup d'auteurs et 37°,5 C., d'après Grange ; la température d'émergence de la source Nouvelle n'est que de 20 à 23° C.

La température des sources, ainsi qu'on l'a observé, diminue après les grandes pluies tandis que leur débit augmente sensiblement; ce double phénomène s'explique par l'addition des filets d'eau froide à l'eau thermale des fontaines minérales.

L'eau des sources *Ancienne* et *Nouvelle* considérée en masse, présente une teinte bleuâtre ; elle est claire et limpide dans les verres, possède une odeur hépatique et une saveur un peu salée avec arrière-goût nauséeux. La source Gravier dépose dans les conduits une matière organique riche en barégine et en glairine ; ce limon végétal est utilisé en frictions et en épithèmes.

La source Gravier a été analysée par Grange qui lui a trouvé la composition élémentaire suivante :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Carbonate de chaux	0.155
— de magnésie	0.059
Sulfure de calcium	0.050
Sulfate de soude	0.150
— de chaux	0.156
Chlorure de sodium	0.451
— de magnésium	0.195
Iodure et bromure	0.064
Acide silicique	0.120
Alumine	0.049
Matière organique	0.029
	2.629

	Grammes.
Résidu salin à 100°	2.61
— — au rouge faible	2.38

La *source Nouvelle* dont l'analyse est due à MM. Boullay et O. Henry, renferme d'après ces chimistes les principes élémentaires suivants :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Bicarbonate de potasse	0.206
— de magnésie	0.053
Sulfure de calcium	0.044
Sulfate de chaux	0.218
— de soude	0.148
Chlorure de sodium	1.290
— de magnésium	0.180
Silice et alumine	0.040
Matière organique	0.020
	2.210

Gaz acide carbonique.. } — sulfhydrique. }	quantité indéterminée.
— azote	traces.

Si la proportion des iodures et bromures signalée dans ces analyses mérite d'être relevée, nous devons ajouter en outre que d'après le Dr Jaubert l'eau de Gréoulx renfermerait par litre 0^{gr},00157 de ce gaz acide sulfhydrique libre.

Mode d'emploi. — Les eaux de Gréoulx sont employées *intus* et *extra* ; prises à l'intérieur à la dose de un à plusieurs verres par jour, elles sont administrées à l'extérieur en bains de baignoires et de piscines, en douches de toutes formes et de tout calibre, en bains et douches de vapeur, etc. L'extrême abondance des sources et leur thermalité permet de donner des bains à courant continu, soit à la température native de l'eau soit à une température ramenée à celle du bain tempérée. La pis-

cine, munie de deux fortes douches est assez vaste pour que les malades puissent se livrer aux exercices de la natation; dans les étuves qui sont des cabinets voûtés où les vapeurs sont concentrées, le malade est assis dans un fauteuil et les pieds dans l'eau chaude. Rappelons enfin que la matière glairiniforme recueillie sur le parcours des eaux de la source ancienne est utilisée en applications topiques.

Action physiologique et thérapeutique. — Les eaux thermales de Gréoulx ont été souvent comparées sous le rapport de leur action sur l'économie générale aux eaux de Barèges; s'il est vrai qu'elles agissent notamment sur la peau en raison de leur sulfuration notable comme ces eaux pyrénéennes, elles sont dans tous les cas moins excitantes; elles s'en distinguent en outre par leur puissante action reconstituante qui dérive de leur qualité chlorurée sodique forte et de la proportion des iodure et bromure qu'elles renferment. Ces eaux légèrement excitantes présentent dans leurs effets une grande analogie avec les eaux d'Aix-la-Chapelle; leur usage produit très rarement les phénomènes de la poussée, et Eparron écrivait en 1753 qu'elles pouvaient être prises en boisson avec succès par le temps les plus froids « *quand la maladie presse* ».

A considérer les eaux de Gréoulx au point de vue de leurs applications, encore mal définies d'ailleurs, on peut dire avec Durand-Fardel qu'elles paraissent être utilisées plus généralement à titre d'eaux à la fois résolutives et sédatives que d'eaux sulfureuses.

Le rhumatisme et les manifestations du nervosisme, les dermatoses de forme humide ou sèche, la scrofule et le lymphatisme sous toutes leurs formes appartiennent à la pratique de cette station.

Les relevés d'observations publiés par Doux, montrent les bons résultats obtenus par l'emploi des eaux de Gréoulx dans les névralgies et les rhumatismes nerveux; les effets de la médication hydro-minérale auraient été meilleurs chez les malades à constitution forte et à tempérament sanguin que chez les sujets faibles et lymphatiques. Dans tous les cas de rhumatismes simples (myalgies, névralgies, astralgies et viscéralgies) ou avec lésions matérielles (engorgements périarticulaires, épanchements synoviaux, désordres dans les surfaces articulaires) ces eaux très peu excitantes seront utilisées avec avantage; de même les névroses généralisées ou locales peuvent être atténuées sinon céder par leur usage.

Si l'on excepte les affections papuleuses (prurigo, lichen) toutes les autres maladies de la peau sont justiciables de ces eaux qui agissent par l'action combinée du soufre, de l'iode et des matières organiques; douées d'une activité moyenne, elles n'exposent pas les malades aux conséquences d'une excitation même un peu vive de la peau; leur efficacité dans les dermatoses se retrouve nécessairement dans les affections des muqueuses d'origine herpétique; c'est ainsi qu'elles fournissent d'excellentes applications dans l'angine glanduleuse et dans toutes les affections catarrhales (catarrhes utérins ou autres) relevant de l'herpétisme.

Les *Bains de Gréoulx,* ainsi que nous l'apprend la *Notice* de Darluc, jouissaient déjà dans le dernier siècle d'une grande réputation dans la guérison des vieilles plaies, des ulcères et des affections scrofuleuses; cette réputation ne s'est pas démentie.

Ces eaux sont en effet indiquées par leur constitution même dans le traitement des multiples manifestations du lymphatisme et de la scrofule; elles possèdent une incontestable action curative dans les scrofules externes; de même cette balnéation hydro-minérale peu excitante donne d'excellents résultats toutes les fois qu'il s'agit de stimuler légèrement de vieilles plaies, de ramener le jeu soit d'articulations enraidies, soit de muscles affaibis par une longue immobilité.

Dans les chloroses de lymphatiques, ou liées à la suppression, à l'irrégularité du flux menstruel, on peut encore obtenir des effets prompts et sûrs de l'usage de ces eaux. Par leur action stimulante sur l'appareil digestif et par leur mode reconstituant, elles représentent un puissant auxiliaire de la médication martiale ou bien un précieux succédané des préparations ferriques quand celles-ci, dit Astrié, sont mal supportées ou ne suffisent plus à prévenir les récidives.

Le Dr Jaubert conseille ces eaux dans les affections du cœur d'origine rhumatismale et les recommande également dans les phthisies de forme torpide développées chez des individus lymphatiques ou scrofuleux; nous croyons inutile d'ajouter ici que ces phthisies sont les seules qui admettent l'application des eaux sulfurées. Rappelons pour mémoire qu'on a attribué à ces eaux une action curative dans les maladies du rein; elles ne conviennent ni aux dyspeptiques ni aux gastralgiques et sont contre-indiquées dans la goutte. Ce n'est qu'exceptionnellement, on peut le dire, qu'elles ont révélé l'existence des syphilis larvées.

Nous n'avons pas encore parlé de l'influence exercée par le climat de Gréoulx sur les malades de cette station; la grande douceur de ce climat, qui permet de prolonger l'usage des eaux bien avant dans la saison d'automne, loin d'être un facteur négligeable, devient dans nombre de cas un auxiliaire du traitement hydrominéral.

Le Dr Jaubert fait observer que la saison chaude est particulièrement favorable aux malades dont la peau fonctionne mal, tandis que les sujets dont la peau fonctionne bien ne doivent être soumis, sous peine d'insuccès, à l'usage des eaux que vers la fin de l'été.

H. Bennett a beaucoup vanté Gréoulx comme station intermédiaire; il en recommande le séjour aux valétudinaires des régions du Nord qui viennent passer l'hiver dans le Midi, aussi bien à leur arrivée qu'à leur départ. C'est ainsi que ces malades pourront se soustraire aux dangers d'un brusque changement de climat.

Enfin, nous rapportons ici en l'empruntant aux auteurs du *Dictionnaire général des Eaux minérales*, le tableau suivant qui résume les résultats de la médication de Gréoulx dans les névralgies :

	GUÉRISON.	AMÉLIORATION.	EXASPÉRATION.	INSUCCÈS.	TOTAL.
Névralgie cubito-digitale.	1	3	0	1	5
— ilio-scrotale ..	1	1	0	1	3
— sciatique.....	114	80	3	84	281
— faciale.......	4	2	0	5	11

La saison thermale de Gréoulx commence le 15 avril et se prolonge jusqu'au 15 octobre.

Griesbach (Empire d'Allemagne, grand-duché de Bade, cercle d'Offenbourg). — Les sources *froides, bicarbonatées calciques, ferrugineuses* et *carboniques fortes* de Griesbach sont connues et fréquentées depuis l'année 1580; elles comptent parmi les plus riches en fer de l'Allemagne; aussi cette station badoise reçoit-elle pendant la saison thermale un grand concours de malades.

En vérité, tout concourt à la prospérité de Griesbach (850 habitants) situé dans la Forêt-Noire, à la jonction du *Griesbach* qui descend à l'est de la Lettenstardterhöhe (1064 mètres) et de la Rench (bassin du Rhin), la source est au nord à la base du Kmebis (1084 mètres); enveloppé dans une ceinture de hautes montagnes couronnées de forêts, ce village dont l'altitude est de 500 mètres au-dessus du niveau de la mer, se trouve à l'abri des vents et le climat qui règne dans cette région aussi pittoresque qu'accidentée est d'une grande douceur; d'abondantes sources jaillissent sur le territoire de Griesbasch dont l'établissement thermal entouré de magnifiques jardins possède une installation très complète. Ainsi l'*établissement des bains* renférme cent cinquante chambres confortablement meublées, quarante cabinets de bains, des douches de toute forme et de tout calibre, des bains de vapeur et des appareils à gaz carbonique et une *Trinkhalle* ou buvette. A ces ressources hydrominérales, il faut joindre le petit-lait et les inhalations de bourgeons de sapin.

Sources. — Les sources athermales de Griesbach émergent du gneiss; il en existe cinq : la *Trinkquelle* ou *Antoniusquelle* (Source d'Antoine ou de la Buvette); la *Josefsquelle* (source de Joseph); la *Karlsquelle* (source de Charles) la *Catharinaquelle* (source de Catherine) et la *Schremp'schequelle.* Les trois premières ont un débit de 60 300 hectolitres d'eau par vingt-quatre heures.

Les eaux de toutes ces fontaines présentent, à quelques différences près, les mêmes caractères physiques; claires, limpides et transparentes, elles pétillent dans les verres; sans autre odeur que celle du gaz acide carbonique, elles sont acidules et assez agréables au goût malgré leur saveur styptique et atramentaire.

Les sources de Griesbach ont été analysées par Bunzen en 1855; elles renferment d'après ce chimiste :

1° L'*Antoniusquelle* ou *source de la Buvette* dont la température est de 8°,1 C., et la densité de 1,0047 :

Eau = 1000 grammes.

Bicarbonate d'oxyde de fer	0.0712
— d'oxyde de manganèse	0.0039
— de soude	»
— de chaux	1.5921
— de magnésie	0.0918
— de strontiane	»
Chlorure de sodium	0.0320
Chlorammonium	»
Sulfate de soude	0.7777
— de potasse	0.0130
— de magnésie	0.1930
— de chaux	0.2863
Sulfate de strontiane	»
Phosphate tribasique de chaux	»
Alumine	0.0029
Acide arsénique	traces notables.
— silicique	0.0456
	3.1165
	Cent. cubes.
Gaz acide carbonique libre	1266.37
— azote	0.31
— oxygène	»
	1266.68

2° La *Josefsquelle* (température 9°,4 C.).

Eau = 1000 grammes.

Bicarbonate ferreux	0.0593
— de manganèse	0.0023
— de soude	»
— de chaux	1.5119
— de magnésie	0.0723
— de strontiane	»
Chlorure de sodium	0.0358
Chlorammonium	0.0005
Sulfate de soude	8.6883
— de potasse	0.0101
— de magnésie	0.1428
— de chaux	0.2593
Sulfate de strontiane	0.0074
Phosphate tribasique de chaux	0.0029
Alumine	0.0013
Acide arsénique	traces
— silicique	0.0476
	2.8423
	Cent. cubes.
Gaz acide carbonique libre	898.54
— azote	2.06
— oxygène	0.16
	900.76

3° La *Karlsquelle* qui jaillit à la température de 10°,2 C.

Eau = 1000 grammes.

Bicarbonate ferreux	0.0426
— de manganèse	0.0020
— de soude	»
— de chaux	1.1750
— de magnésie	0.0428
— de strontiane	»
Chlorure de sodium	0.0134
Chlorammonium	0.0068
Sulfate de soude	0.5982
— de potasse	0.0078
— de magnésie	0.1053
— de chaux	0.1779
— de strontiane	0.0066
Phosphate tribasique de chaux	0.0003
Alumine	0.0005
Acide arsénique	traces
— silicique	0.0415
	2.2315
	Cent. cubes.
Gaz acide carbonique libre	733.88
— azote	3.80
— oxygène	0.22
	737.90

4° La *Catharinaquelle* dont la température est de 9°,7 C.

Eau = 100 grammes.

Bicarbonate ferreux	0.0360
— de manganèse	0.0053
— de soude	0.1437
— de chaux	1.1980
— de magnésie	0.3240
— de strontiane	0.0055
Chlorure de sodium	0.0102
Chlorammonium	0.0049
Sulfate de soude	0.2041
— de potasse	0.0260
— de magnésie	»
— de chaux	»
— de strontiane	»
Phosphate tribasique de chaux	0.0014
Alumine	0.0016
Acide arsénique	traces
— silicique	0.0359
	1.9096

	Cent. cubes.
Gaz acide carbonique libre	1032.25
— azote	0.64
— oxygène	0.60
	1033.49

5° La *Schremp'schequelle*, température 8°,7 C.

Eau = 1000 grammes.

Bicarbonate ferreux	0.0436
— de manganèse	0.0843
— de soude	0.1554
— de chaux	1.0828
— de magnésie	0.2685
— de strontiane	0.0064
Chlorure de sodium	0.0094
Chlorammonium	0.0002
Sulfate de soude	0.0979
— de potasse	0.0233
— de magnésie	»
— de chaux	»
— de strontiane	»
Phosphate tribasique de chaux	0.0004
Alumine	0.0005
Acide arsénique	traces
— silicique	0.0346
	1.6410

	Cent. cubes.
Gaz acide carbonique libre	983.90
— azote	0.32
— oxygène	»
	984.22

Mode d'emploi. — Les eaux de Griesbach sont employées *intus* et *extra;* la source *Antoniusquelle* est exclusivement réservée à la boisson; l'eau des autres sources sert à l'alimentation des bains et des douches. Le gaz acide carbonique qui se dégage des sources, recueilli, dans des appareils spéciaux, complète avec la médication sérolactée et balsamique les ressources thérapeutiques de cette station.

Action physiologique et thérapeutique. — Nous n'avons rien à dire de bien particulier sur les effets physiologiques et sur l'action curative de ces eaux que Bunsen considérait comme plus riches en fer que celles de Pyrmont et de Schwalbach. Toniques et reconstituantes, elles agissent puissamment sur l'hématose; grâce à la grande quantité d'acide carbonique qu'elles renferment, elles sont facilement supportées par l'estomac mais leur usage entraîne la constipation.

L'eau de Griesbach est employée avec avantage ou succès dans toutes les dyscrasies du sang caractérisées par l'insuffisance du sang ou de quelqu'un de ses éléments (anémie, chlorose et tout leur grand cortège d'états morbides si divers).

L'eau de Griesbach qui se conserve parfaitement en bouteilles, s'exporte en grande quantité.

GROSEILLIERS. — Les Groseilliers sont de petits arbres ou des arbustes dont on compte une cinquantaine d'espèces originaires des régions tempérées de l'Europe, de l'Asie, de l'Afrique, de l'Amérique. Ils constituent à eux seuls la tribu des *Ribes*, regardée par certains auteurs comme une famille spéciale, les Ribésiacées, ou Grossulariées et rangée par H. Baillon dans la famille des Saxifragacées.

Les espèces qui nous intéressent, sont les *Ribes rubrum* et *R. nigrum*.

1° Le *Ribes rubrum*, L., groseillier rouge, est un arbrisseau qui croît spontanément dans nos bois et que l'on cultive dans les jardins.

Sa tige, dépourvue d'épines, caractère qui différencie le *R. nigrum* du *R. uva-crispa*, porte des feuilles alternes, pétiolées, simples, entières, sans stipules, un peu cordiformes à la base, découpées en cinq lobes, deux plus petits à la base, deux latéraux plus grands, le terminal plus grand encore, à bords dentés en scie, à face supérieure glabre, à face inférieure pubescente.

Les fleurs, disposées en grappes axillaires simples, et qui paraissent en avril-mai, sont d'un jaune verdâtre, tachées de brun en dedans, hermaphrodites et régulières.

Le réceptacle concave loge l'ovaire infère et se dilate au-dessus en un rebord qui porte le périanthe et l'androcée.

Le calice glabre est formé de cinq sépales connés à la base à préfloraison quinconciale.

La corolle polypétale présente cinq pétales alternes, insérés sur la gorge du réceptacle, petits, velus, ne se touchant pas et à préfloraison imbriquée.

Les étamines, au nombre de cinq, insérées comme les pétales et alternes avec eux, ont leurs filets libres et des anthères biloculaires presque globuleuses, introrses, déhiscentes par deux fentes longitudinales.

L'ovaire infère est uniloculaire, à deux placentas pariétaux, chargés d'ovules anatropes. Le style est terminé par deux branches stigmatifères, écartées l'une de l'autre et recourbées.

Le fruit, couronné par le calice persistant, et qui apparaît en juin-août, est une baie petite, de la grosseur d'un pois, rouge, glabre, globuleuse, dont la pulpe renferme un certain nombre de graines qui, sous un tégument pulpeux, renferment un testa crustacé et un albumen charnu logeant vers son sommet un petit embryon cylindrique.

Il existe plusieurs variétés de groseilliers, entre autres le *R. album* dont les fruits sont d'un blanc rose.

Les fruits du groseillier rouge renferment lorsqu'ils sont mûrs des acides malique et citrique, du sucre, de la pectine, et un principe colorant violet qui doit sa couleur rouge à la présence des acides végétaux. Le Codex indique des préparations pharmaceutiques suivantes :

SUC DE GROSEILLE

Groseilles rouges	1000 grammes.
Cerises rouges acides	100 —
Merises	50 —

Écrasez les fruits à la main sur un tamis de crin placé sur une terrine destinée à recevoir le suc, soumettez le marc à la presse et réunissez les deux sucs que vous porterez dans un lieu froid (de 12 à 15°). Lorsque la masse gélatineuse sera bien réunie à la partie supérieure du liquide, et que celui-ci sera éclairci, passez à la chausse, en versant le suc en premier lieu et en faisant égoutter ensuite, aussi complètement que possible, dans la chausse, la masse gélatineuse.

Pour obtenir le suc de *groseille framboisé,* ajoutez aux proportions ci-dessus indiquées un dixième de framboises qui, dans la préparation, seront mélangées aux autres fruits.

SIROP DE GROSEILLE

Suc de groseille filtré	1000 grammes.
Sucre blanc	Q. S.

Prenez la densité du suc au moyen du densimètre, puis calculez la quantité de sucre nécessaire pour préparer le sirop d'après les indications suivantes :

Densité du suc à 15°	Poids du suc à ajouter à 1000 grammes de suc.
1.007	1.746
1.014	1.692
1.022	1.638
1.029	1.584
1.036	1.530
1.044	1.476
1.052	1.422
1.060	1.368
1.067	1.314
1.075	1.260

Faites avec la quantité de sucre ainsi calculée et le suc, dans une bassine en argent ou en cuivre non étamé, un sirop que vous passerez aussitôt qu'il commencera à bouillir. Refroidi il doit marquer 1.33 au densimètre.

2° *Ribes nigrum*, L. (Cassis, Groseillier noir). Cette espèce ne diffère de la précédente que par la pubescence de son calice et du réceptacle ainsi que par la coloration de son fruit qui est noir, et possède, comme les feuilles et les sommités fleuries, une odeur aromatique qu'ils doivent à une huile essentielle. Sa saveur est un peu acerbe et moins agréable que celle du groseillier rouge. Les feuilles, qui sont la seule partie officinale du Codex récent, sont regardées comme toniques, astringentes et diurétiques. On les prescrit en infusion. Les fruits sont employés pour la préparation de la liqueur connue sous le nom de cassis.

GROSS-ALBERTSHOFEN (Empire d'Allemagne, royaume de Bavière). — Les eaux *sulfatées magnésiennes* de Gross-Albertshofen qui se trouvent dans les environs de Sulzbach, sont connues et utilisées depuis très longtemps.

Voici, d'après l'analyse de Vogel, la composition élémentaire de la source de Gross-Albertshofen (température ?) :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Sulfate de magnésie	0.652
— de chaux	0.128
Chlorure de magnésium	0.062
Carbonate de magnésie	0.025
— de chaux	0.376
— de fer	0.005
	1.246

GROSS-WARDEIN (Empire d'Autriche, royaume de Hongrie, comitat de Bohar-Sud). — La station de Gross-Wardein dont les nombreuses sources *chaudes* et *sulfurées calciques* ont fait la réputation et en assurent la prospérité dans l'avenir, est fréquentée chaque année par une grande affluence de malades. Elle se trouve à quelques kilomètres du village de Gross-Wardein qui est lui-même à 45 kilomètres de Debreczin.

Cette station possède deux établissements thermaux situés sur l'emplacement des sources, au milieu d'une région des plus pittoresques; chacun de ces établissements parfaitement installés, renferme des cabinets de bains, des salles de douches pourvues d'appareils perfectionnés, des piscines, des bains de boue, etc.

Les sources sont au nombre de plus de vingt; elles émergent les unes et les autres de couches calcaires à des températures variant de 38 à 45° C. Six seulement de ces fontaines servent à l'alimentation des établissements de bains. La principale source, la *Felixquelle* renferme d'après les analyses d'Horwath (1845) les principes élémentaires suivants :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Sulfate de soude	0.846
— de magnésie	0.734
— de chaux	0.464
Carbonate de soude	0.887
— de magnésie	0.073
— de chaux	0.586
Oxyde de fer et de manganèse	traces
Silice	0.151
Matière organique	0.090
	3.831

	Cent. cubes.
Gaz acide csrbonique	152.00
— hydrogène sulfuré	267.00
	319.00

Dans l'opinion du professeur Seegen, qui fait des réserves relativement à la quantité d'hydrogène sulfuré signalée dans l'eau de la Felixquelle, les sources de Gross-Wardein devraient être soumises à de nouvelles analyses.

L'eau hyperthermale et sulfurée calcique de Gross-Wardein est employée *intus* et *extra*; mais c'est le traitement externe qui constitue la médication principale de cette station qui a dans sa spécialisation toutes les affections justiciables des eaux du groupe des sulfurées thermales.

GROSS-WUNITZ (Empire d'Autriche, Bohême, cercle de Leitmeritz). — Dans ce village, situé à 20 kilomètres de Pulna et de Saidschutz, jaillissent des eaux *athermales sulfatées sodiques* et *magnésiques* (température 12 à 13° C.). Ces eaux classés parmi les *eaux amères* renferment d'après l'analyse de Lersch, les principes élémentaires suivants :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Sulfate de soude	10.673
— de magnésie	6.836
— de chaux	1.860
Chlorure de sodium	0.774
— de magnésium	1.090
Sulfate de potasse	0.173
Carbonate de soude	0.831
Silicate de soude	0.010
Phosphate de fer mélangé de manganèse et d'alumine	0.006
Phosphate de soude, Azotate de magnésie, Bromure d'ammonium	traces
Matières organiques, Perte	0.051
	22.394

Acide carbonique ... 111 cent. cubes.

Cette eau, dite amère, se rapproche par sa composition des eaux de Pulna, de Saidschutz et de Sedlitz; elle agit comme celles-ci sur le tube intestinal et possède une action purgative à la dose de deux à trois verres.

GRUBEN (Empire d'Allemagne, royaume de Prusse, province de Silésie). — La station thermale de Gruben, située dans le cercle de Falkenberg, reçoit chaque

année un certain nombre de malades; elle possède un établissement de bains alimenté par une source *sulfatée ferrugineuse* (température?) qui renferme d'après Ossian Henry, les principes élémentaires suivants :

Eau = 1 litre,

	Grammes.
Sulfate de chaux	0.033
— de fer	0.030
Carbonate de fer	0.039
Matière extractive	0.021
	0.123

GRULL (Empire d'Allemagne, royaume de Prusse, province de Westphalie). — Le village de Grull, situé à 6 kilomètres de Becklinghausen dans un site charmant, possède des eaux *chlorurées sodiques protothermales* dont l'emploi thérapeutique ne remonte pas au delà de ce siècle.

L'établissement thermal répond par son installation à toutes les exigences de la science moderne; il renferme une buvette, des cabinets de bains, des salles de douches munies d'appareils perfectionnés, et des appareils de chauffage pour élever l'eau minérale à la température des bains. Les eaux chlorurées sodiques qui l'alimentent jaillissent à la température de 19° C.; elles renferment, d'après l'analyse de Bischof (1857), les principes suivants :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Chlorure de sodium	15.322
— de potassium	0.344
— de magnésium	1.376
— de calcium	1.825
— de baryum	0.081
Bromure de magnésium	0.011
Carbonate de fer	0.062
— de fer	0.016
Alumine	0.003
Acide silicique	0.023
Strontiane	traces
Phosphates	traces
	18.463

Eau = 1000 parties.

Gaz hydrogène carboné	4.52
— acide carbonique	0.08
	4.60

Les eaux de Grull sont employées *intus* et *extra*, c'est-à-dire en boisson, en bains généraux et en douches ; si elles ont dans leur ressort toutes les maladies justiciables du groupe des chlorurées sodiques, ces eaux sont appliquées plus spécialement au traitement de la scrofule et de toutes les manifestations morbides de cette diathèse.

GUADELOUPE (Antilles françaises). Voy. MARTINIQUE.

GUACHAMACA. Schiffer croit avoir trouvé dans l'extrait aqueux d'écorce d'un arbre qui croît au Vénézuéla, un succédané du curare sans en avoir les dangers.

Injecté sous la peau d'une grenouille à la dose de 10 milligrammes, on voit survenir les symptômes que l'on observe après l'intoxication par le curare.

Les différences, car il y en a, sont les suivantes :

Avec le guachamaca, toute la musculature du squelette se paralyse, mais les muscles respirateurs ne perdent presque point de leur puissance d'action; ce poison semble agir de bonne heure sur les centres nerveux, tandis que le curare ne les affecte que tardivement.

Carl Sachs a observé que le guachamaca introduit dans l'estomac des poules et des chiens les empoisonne à très petites doses. On sait que le curare ne se conduit pas tout à fait de même (Voy. CURARE). Chez l'homme, Schiffer essaya les injections hypodermiques — une solution contenant 10 milligrammes d'extrait sec, fut injectée à un jeune homme de vingt ans qui souffrait de contracture spasmodique des muscles. Au bout de trois quarts d'heure le sujet était endormi. Le sommeil dura trois heures sans aucun accident. L'irritabilité réflexe était conservée et la respiration et la circulation ne présentaient rien de particulier.

La piqûre a provoqué un peu de gonflement dans un cas, mais deux autres n'ont rien amené de désagréable. La solution de guachamaca ne paraît donc pas être irritante.

Ce léger aperçu des propriétés physiologiques du Guachamaca suffit cependant pour faire entrevoir les applications thérapeutiques qu'on pourrait essayer avec cet agent. Les *contractures spasmodiques des muscles*, le *tétanos*, etc., semblent les circonstances indiquées pour son usage. Jusqu'aujourd'hui les observations cliniques manquent, nous sommes donc forcés de nous borner à appeler l'attention des expérimentateurs et des praticiens, sur ce médicament encore à peine entrevu (SCHIFFER, *Deutsche med. Wochens.*, n° 28, 1882, et *Paris médical*, 27 janv. 1883; *Bull. de thérapeutique*, t. CIV, p. 526, 1883).

GUACO. On désigne, dans l'Amérique centrale et l'Amérique du Sud, sous le nom de *Guaco* ou *Huaco* un certain nombre de plantes, dont le suc est employé par les indigènes pour se préserver de la morsure des serpents venimeux. Celle qui paraît former l'espèce la plus active est le *Mikania guaco*, Humb. et Bonpl., qui est connu sous les noms suivants. *Eupatorium amarum* Wahl, *E. parviflorum*, Aubel; *E. Vincœfolium*, Lamk.; *Mikania amara*, Wild, *M. Huaco*, Derieux, etc. Pour H. Baillon c'est l'*Eupatorium parviflorum* (*Amarum de* Wahl.) qu'il range comme les Eupatoires dans la série des Vernoniées de la famille des Composées.

C'est une plante grimpante, herbacée, qui croît sur les bords de la rivière Magdalena. Ses tiges sont grêles, arrondies.

Les feuilles sont opposées, simples, entières, longuement pétiolées, largement ovales à la base, acuminées au sommet, dentées en scie sur les bords, à nervure médiane forte, à nervures secondaire très apparentes.

Les fleurs sont disposées en capitules longuement pédonculés, opposés et accompagnés à la base de bractées linéaires. Ces capitules sont homogames, tubuliflores et à quatre fleurs hermaphrodites.

L'involucre est formé de quatre bractées seulement, épaisses, aiguës, d'abord dressées, puis étalées.

Le réceptacle est un peu convexe et nu.

La corolle est tubuleuse, à tube court, à limbe droit, à cinq dents valvaires.

Les étamines sont syngenèses, à filets libres, insérés sur le lobe de la corolle, à anthères introrses, à base entière, appendiculées au sommet.

L'ovaire uniloculaire et uniovulé, est surmonté d'un style divisé au sommet en deux branches stigmatiques,

arrondies, obtuses et couvertes de papilles courtes.

Le fruit est un achaine inséré par sa base, à cinq côtes glabres, latérales, surmontées de l'aigrette formée de soies scabres ou légèrement barbelées, disposées en deux séries.

La graine dressée renferme sous un tégument mince un embyron à radicule infère, à cotylédons infères.

Le guaco du commerce est un mélange de tiges, de feuilles et de fleurs dans lesquelles Fauré (*Journ. de phar.*, t. XXII, p. 291) a trouvé une substance amère, résinoïde, à laquelle il donna le nom de *guacine*.

D'après Robert White, il existe deux variétés de mikania guaco, l'une à tige verte, l'autre à tige pourpre, et cette dernière appelée *morado*, serait la plus estimée. Elle possède réellement, d'après lui, une action manifeste, quand elle est promptement administrée après la morsure des serpents venimeux. On emploie les feuilles fraîches en infusion sucrée et dans la proportion de une feuille par tasse. Cette infusion est prise chaude, toutes les heures. On se sert aussi, dans le même but, d'une teinture alcoolique des feuilles, 5 p. de rhum pour 1 p. de feuilles, dont on administre une tasse à thé toutes les demi-heures.

La décoction de l'écorce et des feuilles a été aussi préconisée comme spécifique contre le choléra et dans le traitement des rhumatismes.

En Europe, les guaco ont été surtout proposés comme toniques.

Action et usages. — Le *Guaco* ou *Huaco* est le nom générique d'une fleur de nombreuses espèces de *Mikania*, *Eryngium*, *Aristolochia*, et en particulier du *Mikania guaco* (Humboldt et Bonpland) ou *Eupatorium saturæifolium* de Linné.

Cette fleur, qui ressemble à celle d'arnica, passe en Amérique pour prévenir et guérir la morsure des serpents venimeux (Mutis (de Santa Fé), Humboldt, Bonpland), peut-être à cause de la plante qui est volubile, et qui rappelle la forme des serpents.

D'après Guibourt (*Journ. de pharm.*, 1869) les guacos vraiment actifs sont des aristoloches. Gubler, Martinet, partagent cet avis. Le guaco de l'*Eupatorium saturæifolium*, passe comme antirabique au voisinage de Moscou.

Quoi qu'il en soit, le guaco se mâche, se chique, qu'on nous pardonne ce mot; il semble réellement jouir de propriétés toniques. Dans le cas de morsure de serpent, son suc s'applique sur la plaie, on l'inocule autour d'elle et on le fait prendre à l'intérieur. Sa poudre sert à panser les plaies.

On fait aujourd'hui un *alcoolé de guaco* utilisé dans les pansements antiseptiques. D'après la pharmacopée mexicaine, le guaco des aristoloches est amer, aromatique, sudorifique et emménagogue. On le prescrit en tisane (20 grammes p. 100 d'eau) ou en teinture. (Voy. Leblanc, *Journ. de thér. de Gubler*, p. 489, 1879, d'après les notes de voyage de Ch. Gaudichaud).

Le *guaco rond de Caluco* est une substance âcre, sans amertume, contenant un alcaloïde. Si on l'injecte sous la peau d'une grenouille, au bout d'une heure, l'animal est inerte; il n'y a plus de mouvements spontanés, mais la pince électrique fait contracter les muscles des membres. Deux heures et demie après, cette contractilité musculaire elle-même est abolie. Le guaco semble donc être un poison, non seulement du système nerveux mais aussi du système musculaire (Voy. Hardy et Gallois, *Rech. de nouveaux alcaloïdes*, in *Journ. de thér.*, p. 159, t. VII, 1880). Le *guaco rond de Armenia*, renferme un alcaloïde qui n'a point agi comme toxique.

GUAGNO (SAINT-ANTOINE DE) (France, département de la Corse, arrondissement d'Ajaccio). — Avant la création de l'hôpital permanent d'Amélie-les-Bains et l'agrandissement de celui de Barèges, Guagno dont les sources sont *chaudes* et *sulfurées sodiques* était un poste thermal militaire d'une grande importance; aujourd'hui cette station qui possède également un établissement civil ne reçoit guère que les militaires de l'armée d'Afrique.

Le bourg de Guagno (1080 habitants) est situé à 3 kilomètres d'Ajaccio, dans un vallon qu'arrose le Grosso, tributaire du Liamone; tout aux alentours s'élèvent de hautes montagnes couvertes de forêts de châtaigniers; le beau climat qui règne dans cette région remplie de sites magnifiques est assez constant; pendant les mois de la saison qui va de juin à septembre, si les matinées sont fraîches et un peu humides, les jours sont clairs et éclatants; on ne relève durant toute cette période que trente journées mauvaises ou pluvieuses.

Etablissement thermal. — « L'établissement thermal, dit M. de la Rocca, se compose de trois corps de bâtiments qui, réunis entre eux à angle droit, circonscrivent une vaste cour par laquelle on entre. L'aile gauche est occupée par des piscines destinées aux militaires malades envoyés de France et d'Afrique pour le compte du gouvernement, par des cabinets de bains pour les officiers et par des douches. L'aile droite est réservée aux malades civils. »

Le *Bâtiment central* où se trouvent deux grands réservoirs alimentés par la source principale, renferme la buvette, des baignoires, des salles de douches et 32 piscines dont 25 à quatre places, 4 à dix et 3 à vingt places. Ainsi plus de deux cents personnes peuvent se baigner à la fois dans les piscines.

L'établissement civil contient une soixantaine de chambres meublées très convenablement, des salons de réception, etc.; il est insuffisant pour recevoir sa clientèle de baigneurs dont le nombre augmente tous les ans.

L'*Hôpital militaire*, indépendant mais très voisin de l'établissement thermal, est bâti sur une sorte de terrasse. Il est assez vaste pour recevoir plus de deux cents malades, officiers et soldats.

Sources. — Guagno possède *deux* sources *hyperthermales* et *sulfurées sodiques* désignées sous les noms de *Grande source* et *Petite source*. Bien que ces fontaines qui sourdent du granit, aient été connues à toutes les époques de l'histoire de l'île de Corse, elles n'ont été exploitées d'une façon suivie qu'à partir du commencement du siècle dernier et Guagno n'est devenu réellement une station thermale que depuis l'année 1810.

La *Grande source* jaillit à la température de 50 à 52° C.; sa densité est de 1,000271 (Millet) et son débit en vingt-quatre heures de 864 hectolitres.

La *Petite source* ou *source des Yeux* dont la température native n'est que de 37° C., débite 9300 litres par jour.

L'eau de ces sources qui se trouve ramenée à la température de 41° C. par le mélange, est claire et transparente; onctueuse au toucher, elle tient en suspension des filaments blancs de glairine qui finissent par se déposer; elle possède une odeur hépatique, une saveur douceâtre et salée.

Poggiale a fait l'analyse de la *Grande source ;* ce chimiste lui a trouvé la composition suivante :

Eau = 1 litre.

	Grammes
Carbonate de soude	0.087
— de chaux	0.043
— de magnésie	0.033
Sulfure de sodium	0.106
Sulfate de soude	0.113
— de chaux	0.148
— d'alumine	0.023
Azotate de potasse	0.019
Chlorure de sodium	0.242
Acide silicique	0.048
Glairine	0.072
Perte	0.027
	0.961

	Litre.
Gaz acide carbonique libre	0.033
— — sulfhydrique	traces
	0.033

Mode d'administration. — Les eaux de Guagno sont employées à l'intérieur et à l'extérieur; mais c'est la médication externe qui prédomine; celle-ci consiste en bains de baignoires et de piscines et en douches de toute forme et de tout calibre. En boisson, ces eaux sont prises de un à six ou huit verres dans la journée.

Action physiologique et thérapeutique. — Constipante à faible dose, l'eau de Guagno est laxative lorsqu'on la boit à dose un peu élevée; en même temps la circulation se trouve activée, la transpiration augmentée et les urines deviennent sédimenteuses. Mais cette eau sulfurée sodique chaude, faiblement minéralisée par rapport à la plupart des sources analogues des Pyrénées, agit plus particulièrement sur la peau dont elle excite les fonctions. Dès les premiers jours du traitement hydrominéral, on voit survenir les phénomènes de la poussée; ces phénomènes dont l'évolution n'est pas tumultueuse peuvent être facilement modérés.

Les maladies de la peau et les accidents consécutifs aux grands traumatismes, notamment les suites de blessures par armes à feu, se partagent la spécialisation de Guagno. Dans le traitement de ces affections, on associe les médications externe et interne afin que les effets du bain soient secondés par ceux de la boisson. Certaines formes torpides du rhumatisme et certaines névralgies (la sciatique surtout) relèvent encore de ces eaux dont l'action est tantôt substitutive, tantôt simplement excitante. Recommandées par quelques auteurs dans le traitement des manifestations de la scrofule, le docteur Collin au contraire les contre-indique formellement dans les affections scrofuleuses ainsi que chez les syphilitiques; suivant le D[r] Colin, leur usage dans ces cas, loin de produire la guérison voire même du soulagement, provoquerait souvent l'aggravation de l'état des malades.

GUANO et GUANINE. Le guano, désigné par les Anglais sous le nom de *Bordmanure,* est le résidu, accumulé en collines de 15 et 20 mètres de haut, des déjections des oiseaux marins sur les côtes du Pérou, des îles Chinchas, Iza et Leo, etc. C'est une matière azotée, riche en acide urique et en phosphate de chaux.

Unger en a extrait, en 1844, une substance azotée qu'il a appelée *guanine,* et Strecker, en traitant celle-ci par l'acide chlorhydrique, obtint la *guanidine* dérivée des substances ammoniacales, carbone diamide-imide, qui se décompose facilement en ammoniaque et en urée au contact des solutions alcalines, et qui, également, pendant son parcours dans l'économie, est en grande partie décomposée (GERGENS et BAUMANN).

Action physiologique. — Quand on injecte dans le sac lymphatique dorsal d'une grenouille 1 centigramme de sulfate de guanidine, il survient une période d'excitation, caractérisée par des contractions fibrillaires des muscles du dos, s'étendant peu à peu aux autres muscles du corps et se terminant par des mouvements convulsifs des extrémités, devenant au bout d'une demi-heure, d'une heure, tétaniques.

A cette période initiale, succède une période paralytique dans laquelle l'excitabilité des fibres nerveuses motrices est considérablement diminuée.

Si l'on détruit la moelle avec un stylet, on voit encore paraître les contractions fibrillaires, mais les convulsions font défaut.

Si l'on plonge un membre de grenouille détaché du corps dans une solution de sel marin, contenant du sulfate de guanidine à la dose minimum de 1 milligramme, les contractions fibrillaires des muscles apparaissent et durent plus de vingt minutes.

Aucun effet ne se produit sur une grenouille curarisée. On fait même cesser les contractions fibrillaires dues à l'action du sulfate de guanidine en curarisant l'animal. Il semble donc que l'action de la guanidine se porte sur e système nerveux. En effet, le sulfate de guanidine excite d'abord la moelle épinière et finit par la paralyser.

La guanidine agit également sur les fibres musculaires lisses par l'intermédiaire du système nerveux. C'est ainsi que sous l'influence du sulfate de guanidine, survient de la mydriase.

Dans une première période, le sulfate de guanidine accélère le cœur, par suite, soit de l'excitation des fibres accélératrices, soit par suite de la parésie du pneumogastrique, soit enfin, par suite de l'excitation des ganglions intra-cardiaques auto-moteurs; dans une seconde période, la guanidine exerce une action sédative sur le cœur, action vraisemblablement due à l'influence du poison, sur les centres nerveux intra-cardiaques (PUTZEYS et SWAEN).

Pendant l'action de la guanidine, le sang devient noir, ce qui est l'effet sans aucun doute, de l'usure excessive de l'oxygène, pendant les contractions fibrillaires, cloniques et toniques des muscles.

Les cœurs lymphatiques subissent de la part du sulfate de guanidine une action analogue à celle que supporte le cœur sanguin (Voyez: GERGENS et BAUMANN, *Ueber das Verœhlten des Guanidin, Dicyandiamidin und Gyanamid in Organismus* (Sur la transformation de la guanidine, de la dicyandiamidine et de la cyanamidine dans l'organisme) in *Arch. für die gesammte Physiol.*, t. XII, p. 205, 1876; PUTZEYS et SWAEN, *De l'action physiol. du sulfate de guanidine,* in *Ann. de la Soc. méd. de Liège,* juin-juill. 1876, p. 34, et *Bull. de thér.*, t. XCI, p. 381, 1876).

A petite dose, 0gr,005, il n'y aurait point de tétanos d'après Gergens et Baumann; le cœur n'est pas influencé. Dans les cas de mort, cet organe s'arrête en diastole.

Sur les *mammifères,* les phénomènes spasmodiques tiennent le premier rang, et résultent d'une excitation intense de la moelle épinière (comme chez les ba-

traciens), laquelle finit par se paralyser (Gergens).

Cependant au début de l'empoisonnement, elle provoque des contractions isolées de tous les muscles, même quand les nerfs moteurs ont été préalablement coupés, de telle sorte qu'on ne peut guère nier qu'elle ait égalemeut une certaine influence sur les muscles eux-mêmes, de telle sorte qu'à excitation égale, les contractions sont deux ou trois fois plus fortes qu'à l'état normal (ROSBACH et KLOSTERMEYER, *Einwirkung des Curare, Guanidin und Veratrin auf den lebenden Warmblütermuskel*, in *Verhandlungen des Physiol., med. Gesells.*, in Würzburg, t. XI, p. 153-173, 1879).

Le sulfate de guanidine est assez toxique.

Il suffit en effet de 0gr,50 à 1 gramme de ce corps, pour tuer un lapin, 2 grammes pour tuer un chien.

La méthylguanidine et la dicyandiamidine agissent à peu près comme la guanidine.

Élimination de la guanidine. — Des expériences faites avec le sulfate de guanidine, il résulte que c'est là une substance d'un certain degré de toxicité. Ce fait ne paraissait pas devoir s'expliquer par la décomposition de la guanidine en urée et en ammoniaque,

D'après les recherches de Gergens et Baumann (*Anal.*, in *Rev. des sc. méd. de Hayem*, t. VIII, p. 84-85-86, 1876), la plus grande partie de la guanidine subit cependant une décomposition dans l'économie ; l'autre partie passe dans l'urine sans avoir éprouvé de transformation. Domenico Pécile a également retrouvé la guanine dans l'urine d'un cochon intoxiqué, dans la proportion de 0gr,068 p. 100 d'urine (*Ann. der Chemie*, t. CLXXXIII, p. 141, 1876).

Picard en a trouvé dans le frai d'un saumon (*Berichte der deutschen chemischen Gesellsch. zu Berlin*, t. VII, p. 36, 1875).

Usages. — Le guano a été employé dans la Colombie dans le traitement de la lèpre et de diverses affections de la peau (eczéma, psoriasis, ecthyma, teigne), et paraît-il, non sans succès. On a également préconisé des instillations d'une solution de guano dans l'œil, contre les taches de la cornée, leucome, albugos.

Les solutions de guano sont en effet irritantes et provoquent un effet révulsif assez accusé. C'est à ce titre que le professeur Horner (de Philadelphie) a utilisé le guano sous forme de cataplasmes mêlés à de la terre dans les inflammations chroniques de l'articulation du genou.

Enfin le sirop de guano a été vanté dans le traitement de la scrofule.

A s'en rapporter à sa composition, on entrevoit ce qu'il peut donner dans de telles conditions : vraisemblablement il ne peut agir que par la grande quantité de phosphate de chaux qu'il renferme.

A ce titre, nous avons mieux.

L'injection du guano sous la peau donne lieu aux mêmes effets que ceux que provoque la guanidine : au bout d'une heure, plus de mouveuents spontanés ; la pince électrique provoque cependant encore les contractions des muscles excités ; après deux heures et demie la contractilité musculaire est abolie (HARDY et GALLOIS, *The Lancet*, 1879).

Quant à la valeur thérapeutique de la guanidine, nous l'ignorons. Que peut-on espérer de ses propriétés excitantes sur le système nerveux et sur le système musculaire ? C'est à l'avenir à répondre.

GUARANA. Le Guarana est un mélange composé par les Indiens Guaranis, une des plus grandes tribus à demi-sauvages de l'Uragay ou de Para, dans lequel entrent comme parties actives, les graines ou plutôt l'embryon du *Paullinia sorbilis* (Niort), de la famille des Sapindacées, de la série des Pancoviées de H. Baillon, caractérisée, par des fleurs irrégulières, polygames, dioïques. Pétales en nombre moindre que celui des sépales. Disque irrégulier, incomplet, unilatéral, extérieur à l'androcée. Gynécée excentrique à loges ovariennes uni-biovulées, rarement pluri-ovulées. Embryon exalbuminé, feuilles alternes généralement composées, pennées.

C'est une liane grimpante et volubile, dont les feuilles sont alternes, décomposées, à trois paires de folioles ovales, aiguës et dentées.

Les fleurs, disposées en grappes axillaires, sont polygames, dioïques, c'est-à-dire que sur un pied on rencontre des fleurs hermaphrodites et des fleurs mâles, et sur l'autre des fleurs hermaphrodites et femelles. Elles sont irrégulières et munies à leur partie inférieure de deux cirrhes.

Le calice est polysépale, régulier, à cinq divisions imbriquées. La corolle est polypétale, à quatre pétales inégaux, imbriqués, doublés d'appendices écailleux situés loin de leur base.

Les étamines sont au nombre de huit, à insertion excentrique par suite de la position du disque incomplet et extérieur. Les filets sont chargés de poils libres, plus longs dans les fleurs mâles, à anthères biloculaires, introrses, s'ouvrant par deux fentes longitudinales et stériles dans les fleurs femelles.

Le gynécée, qui est excentrique, est formé d'un ovaire à trois lobes, à trois loges, renfermant chacune un ovule ascendant, à micropyle inférieur et extérieur.

Du milieu des lobes de l'ovaire sort un style simple à extrémité stigmatifère trilobée.

Le fruit est une capsule pédicellée, pyriforme, trigone, coriace, à déhiscence septicide, s'ouvrant en trois valves, et renfermant de une à trois graines ascendantes à testa lisse, de couleur foncée, garni à sa base d'un court arille cupuliforme, et renfermant un embryon sans albumen, épais, charnu et recourbé.

Ce sont ces graines, qui par leur forme et leur couleur rappellent beaucoup celles des marronniers d'Inde quoique plus petites, qu'emploient les Guaranis, ou plutôt c'est leur embryon, dont la saveur est agréable.

Bien que le nombre et la nature des ingrédients doivent varier suivant les tribus qui préparent le guarana, en en exceptant toutefois les graines de paullinia qui en sont toujours la base, on admet que les Indiens pulvérisent sur une pierre chaude les semences avec un peu d'eau, de cacao et de farine de manioc, et donnent au mélange la forme de rouleaux cylindriques, d'animaux ou d'objets qui leur sont familiers et qu'ils font ensuite sécher au soleil. Ainsi préparée, cette substance est dure, à cassure très inégale dans laquelle on remarque de gros fragments. Elle est d'un rouge brun, marquée de points blancs. Son odeur est peu marquée, sa saveur est un peu astringente et laisse ensuite dans la bouche un parfum agréable.

Le guarana a été signalé, en 1817, par Cadet de Gassicourt, et par Mérat en 1822 ; Martius en 1826, y découvrit une substance cristalline qu'il nomme *guaranine*, substance que Berthemot et Dechastelus démontrèrent être de la *caféine*, associée à de la gomme, de l'amidon, du tannin et une matière oléagineuse. D'après

Fournier (*Journ. de pharm. et chim.* 1861) le guarana renfermerait de la gomme, de l'amidon, une huile verte, trois huiles volatiles, un principe particulier indéterminé, du tannate de caféine, et de l'acide tannique libre. Il n'indique ni les proportions de ces substances ni les moyens employés pour les séparer.

D'après les travaux de Green (*Amer. Journ. of Pharm.*, juillet 1877) l'acide tannique du guarana présente des réactions particulières. Avec les sels ferriques il donne un précipité verdâtre virant au brun, et qui ne se produit pas avec les sels ferreux. Avec l'acétate de cuivre on obtient un précipité vert, soluble dans un excès du précipitant.

Avec les sels de baryte le précipité est blanc, ce qui distingue cet acide tannique de l'acide cafetannique. Il en diffère également en ce qu'il précipite la gélatine de ses solutions. L'auteur propose de lui donner le nom d'*acide paullinitannique* parce qu'il se retrouve avec les mêmes propriétés dans les autres espèces de paullinia.

La caféine existe dans la proportion de 4,3 à 5,07 p. 100 environ. On peut, d'après Stenhouse la retirer en faisant bouillir le guarana pulvérisé avec l'eau distillée, séparant par filtration les parties insolubles et ajoutant au liquide filtré un léger excès d'acétate de plomb basique.

Le précipité d'un brun rouge est lavé à l'eau bouillante, on filtre et dans la liqueur on fait passer de l'hydrogène sulfuré. Par filtration on sépare le sulfure de plomb. On évapore la liqueur au bain-marie et le résidu est dissous dans une petite quantité d'alcool bouillant. On filtre, on évapore et on obtient des cristaux qui, après avoir été pressés entre des feuilles de papier buvard, sont dissous dans l'alcool étendu. Par évaporation on obtient des cristaux de caféine parfaitement incolores. Ce procédé a été modifié avantageusement par Green qui emploie la litharge finement divisée au lieu d'acétate de plomb.

Pharmacologie. *Poudre de guarana.* — (Codex). Mettez le guarana en poudre grossière, faites sécher à l'étuve, achevez la pulvérisation et passez au tamis de soie. Doses 2 à 10 grammes comme tonique.

PASTILLES DE GUARANA (JEANNEL)

Guarana pulvérisé	1
Sucre vanillé	9
Mucilage de gomme adragante	Q. S.

Faites 10 pastilles. Doses 5 à 40 et plus; chaque pastille représente 0,10 de guarana.

On a fait également un sirop avec 1 gramme d'extrait alcoolique et 100 de sirop. Doses 30 à 100 grammes.

Action et usages thérapeutiques. — Le *Paullinia sorbilis* de Linné est un arbre du Brésil, du Mexique, des Antilles et de la Guyane. Mérat, en 1822, avait fait mention du guarana ou *timbo*, Cadet de Gassicourt en 1818, mais sans en indiquer l'origine. En 1846, Stanislas Martin donna sa provenance.

Le guarana renferme du tannin et de la caféine. Il tire ses propriétés principales de ces deux substances. D'après A. Bennett, l'action physiologique de la guaranine serait identique à l'action de la caféine, de la théine, de la théobromine et de la cocaïne. Comme la caféine, toujours d'après le même expérimentateur, la guaranine modifie profondément l'action de la morphine (du méconate). Il n'a cependant pas encore été fait d'expériences ayant pour but de rechercher si ce principe était capable d'atténuer les effets et d'empêcher, jusqu'à un certain point, la mort dans l'empoisonnement par l'opium ou la morphine (Voy. A. Bennett, *Edinb. Med. Journ.*, in *Centrabl.*, n° 1, 1874).

Les indigènes du Brésil et de la Guyane se serviraient des semences du genre *paullinia* pour empoisonner les eaux et préparer un poison des flèches (Martins, Descourtilz). Ces poisons, d'après Descourtilz auraient l'action suivante: « Les malades éprouvent des étourdissements, du vertige, une ivresse d'abord gaie et remplacée bientôt par un délire frénétique; ils deviennent furieux, menacent, frappent ceux qui les environnent, puis tombent dans un affaissement suivi d'un écoulement involontaire d'urine et de matières fécales, de convulsions et de la mort. » Ce sont là des effets qui ont quelque ressemblance avec ceux du *stramonium.*

Rappelons en quelques mots les expériences et les résultats que A. Bennett a obtenus. Pour lui, théine, caféine, guaranine sont des poisons agissant énergiquement sur les appareils nerveux, respiratoire, circulatoire, vaso-moteur et glandulaire. A petite dose, ils donnent naissance à des phénomènes d'excitation cérébrale non suivis de coma, et en second lieu à de la perte partielle de la sensibilité.

A forte dose : 1° excitation cérébrale; 2° paralysie complète de la sensibilité; 3° spasmes tétaniques et convulsions; 4° mort. Ces poisons semblent donc paralyser les faisceaux postérieurs de la moelle épinière et le système des nerfs sensitifs périphériques, n'ayant pas d'action sur les faisceaux antérieurs et les nerfs moteurs (Bennett). Les convulsions s'expliquent cependant mal avec cette manière d'interpréter les choses. Il est vrai que l'auteur prétend que c'est là le fait de l'irritation directe de l'axe spinal et nullement le fait de l'exagération des phénomènes réflexes.

Les muscles restent intacts.

Le cœur, les mouvements respiratoires d'abord accélérés se ralentissent ensuite, et enfin se suspendent.

Les capillaires sont d'abord contractés, puis ils se dilatent.

La température baisse d'abord, puis augmente.

Ordinairement, il y a contraction des pupilles, hypersécrétion salivaire et intestinale (A. Bennett).

Par le tannin qu'il renferme, le guarana agit efficacement comme *tonique stomachique* et comme *antidiarrhéique.* C'est un bon succédané du ratanhia — et préférable à cause de ses propriétés amères. — C'est ainsi qu'au Brésil et sur les rives de l'Amazone, d'après Gavarelle, le paullinia est très souvent employé par les indigènes, et sous forme de poudre mêlée au cacao qu'on réduit en tisane, contre les *diarrhées* et les *dysenteries* si fréquentes et si graves dans ces pays. Le même médecin dit qu'on s'en sert avec grand avantage comme moyen de fortifier l'estomac, de faire naître l'appétit et de faciliter les digestions chez les convalescents.

Trousseau également s'est servi du guarana dans la diarrhée et la dysenterie, à la dose de 1 à 2 grammes par jour en prises fractionnées, et cela avec efficacité (Trousseau et Pidoux, *Thérapeutique*, t. I, p. 164). Ces effets sont le résultat du tannin du paullinia, cela n'est pas douteux. C'est également par ce principe qu'il a pu jouir d'une certaine efficacité dans les *flux hémorrhagiques, gonorrhéiques* ou *leucorrhéiques.*

Par la caféine, le paullinia agit sur le système ner-

veux, et ce remède a joui d'une certaine vogue dans la *migraine*.

Trousseau a effectivement vu le guarana réussir dans sa clientèle. Macdowal a fait la même constatation (*The Practitioner*, septembre 1873), ainsi que Field (*Virginia Med. Monthly*, mai 1875) et Finley Pugh (*London Med. Record*, 21 avril 1875). Nous-même connaissons un médecin qui infailliblement coupe toutes ses migraines à l'aide d'un ou de deux grammes de guarana. Chez plusieurs de ses clients, il a aussi bien réussi que sur lui-même. Il faut croire cependant que le remède n'est pas efficace chez tout le monde, car affecté de cette douloureuse névralgie, le guarana ne nous a procuré aucun soulagement. Chez une jeune femme à qui nous l'avons souvent fait prendre, il a rendu les douleurs moins violentes, mais n'a guère raccourci l'accès. Il a même un inconvénient sérieux, c'est qu'il tend, par son odeur et sa saveur, à aggraver l'état nauséeux de la migraine, et à les provoquer même dans le cas de migraine chez les personnes soumises au vertige stomacal.

D'après Worm (*Wurtemb. Corresp.*, Bd XLV, 30, 1875), le guarana devrait être employé avec grande prudence dans la migraine, car il serait susceptible d'amener souvent un mal plus grand en augmentant la tension artérielle par excitation du cœur et exagération des combustions, troubles se traduisant par de la rougeur de la face, de l'éclat des yeux, des paroles incohérentes, du vertige, de la dureté de l'ouïe, des crampes de l'intestin, de la vessie, de l'ischurie. C'est là un tableau bien sombre et peut-être forcé, mais il indique que le guarana peut donner lieu à un certain malaise qu'il fait bon de ne pas ignorer (Pour *Guarana* voyez : FINLEY PUGH, *Hist. et propriétés du guarana*, in *London Med. Record*, 21 avril 1875; G. FIELD, *Trait. de la migraine par le guarana* (*Virginia Med. Monthly*, mai 1875).

Quoi qu'il en soit, voici comment il est ordonné de prendre le guarana. Si les accès de migraine sont fréquents (plusieurs par mois), on doit prendre tous les matins une pilule de guarana de 10 centigrammes, une demi-heure avant le premier repas, afin d'éloigner les accès et de chercher une guérison complète.

De plus, au début de la migraine, mais mieux encore dès les premiers symptômes précurseurs, on avalera en une seule fois 50 centigrammes de poudre de guarana délayée dans un peu d'eau sucrée. On attendra un quart d'heure, et si la migraine n'est pas dissipée, on en reprendra une même dose. Chez certaines personnes, ce traitement coupe court à la migraine en dix minutes. Mais nous avons vu qu'il n'en est malheureusement pas toujours ainsi.

Macdowal a également employé le guarana dans l'*épilepsie* et la *manie*. Il n'a rien obtenu.

Rhumatisme chronique. — Rawson a trouvé le guarana efficace dans le lombago à douleur très aiguë et à élancements très vifs. Lui-même, souffrant d'un lombago très pénible, eut l'idée de prendre 90 centigrammes de guarana dans de l'eau chaude, avec de la crème et du sucre, et ce fut là le point de départ de ses recherches à ce sujet; il en obtint les meilleurs effets; soulagé presque aussitôt, il ne vit revenir la douleur que le lendemain. Une nouvelle dose réussit aussi bien que la première. Pendant une semaine, il prit chaque jour 2^{gr},20 de guarana et parvint ainsi à se débarrasser de son rhumatisme musculaire. Il réussit de la sorte chez nombre de personnes (*Philad. Med. Times*, août 1874).

Maladies du cœur. — Dujardin-Beaumetz a émis l'opinion que le guarana, qui renferme plus de caféine que le café, pourrait être utile dans les affections cardiaques (*Soc. de thér.*, 26 juillet 1882). On sait en effet que la caféine jouit d'une certaine efficacité dans ces sortes d'affections (Voyez : CAFÉ et CAFÉINE).

GUARDIA VIEJA (Espagne, province d'Almeria). — La station de Guardia-Vieja, située à 8 kilomètres de Berja et à 32 kilomètres de Murcie, reçoit pendant la saison thermale un assez grand nombre de malades. Son établissement balnéothérapique est alimenté par plusieurs *sources chaudes* qui jaillissent à des températures variant de 23 à 40° C.

D'aprés l'*Annuaire officiel des Eaux minérales de l'Espagne*, l'eau des sources de Guardia Vieja appartiendrait à la classe des *chlorurées sodiques sulfureuses*; elle a été analysée en 1852 par Romero y Albacetto qui lui a trouvé la composition suivante :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Chlorure de sodium	7.502
— de calcium	3.797
Sulfate de chaux	4.950
— de magnésie	8.050
— de soude	14.951
Carbonate de chaux	0.825
— de magnésie	1.700
Soufre libre	0.400
Acide silicique	0.450
Matière organique	0.656
Perte	0.268
	43.549

	Cent. cubes.
Gaz acide carbonique libre	31.95
— oxygène	18.05
— azote	13.88
— hydrogène sulfuré	0.88
	64.70

Les auteurs du *Dictionnaire général des Eaux minérales* estiment que cette analyse a dû être faite avec un liquide altéré : de là leur incertitude sur la classification de ces sources dans le groupe des sulfatées ou des sulfurées. Dans tous les cas, les eaux de Guardia-Vieja qui sont presque exlusivement utilisées à l'extérieur, sont spécialement employées dans les affections de la peau et les manifestations multiples du rhumatisme.

La saison thermale de Guardia Vieja s'ouvre avec le mois de juin et finit avec le mois de septembre.

GUAYCURU ou **BAYCURU** (Racine de). L'origine de la racine de Guaycuru du Brésil a été longtemps méconnue, et ce n'est que dans ces derniers temps (1878) qu'on a pu la rapporter, d'après Domingo Parodi, au *Statice braziliensis*, de la famille des Plombaginacées.

Cette plante croît dans les provinces méridionales du Brésil, dans l'île de Santa Catalina, sur les bords de l'estuaire de la Plata et sur les rivages de la province de Buenos-Ayres. La plante est souvent recouverte par les eaux suivant la direction des vents et des marées. Elle est vivace, ses feuilles sont alternes, simples, entières, longuement pétiolées, dépourvues de stipules, unies, obovées obtuses, à une seule nervure saillante.

La tige est arrondie, flexueuse. L'inflorescence consiste en une panicule pyramidale, composée de plusieurs

branches cylindriques, creuses, grandes, se divisant au sommet; chacune de ces divisions porte deux ou trois fleurs accompagnées de bractées herbacées et rougeâtres.

Ces fleurs sont régulières, hermaphrodites, à réceptacle convexe.

Le calice est gamosépale, à cinq dents, glabre, scarieux et rosé sur les bords, à cinq angles. Il est persistant.

La corolle est hypogyne, gamopétale, mais profondément divisée en cinq segments spatulés, oblongs, plus longs que le calice.

Les étamines, au nombre de cinq, insérées sur les onglets, sont opposées aux pétales. Les anthères sont cordiformes.

L'ovaire est libre, uniloculaire et uniovulé, petit, obové, terminé par cinq styles ascendants, plus courts que les étamines, pourvus chacun d'un stigmate simple, filiforme, glandulaire.

Le fruit est monosperme, oblong, enveloppé par le calice persistant, indéhiscent et se séparant du réceptacle par déchirement. La graine, pourvue d'un endosperme farineux, renferme un embryon orthotrope, à radicule supère.

Telle qu'on la trouve dans le commerce, la racine sèche de guaycuru ou bayeuru est subcylindrique, longue de 15 à 20 centimètres, sur une épaisseur de 2 centimètres environ. La couche externe d'un brun noirâtre est rugueuse, marquée de petites fissures transversales et rendue raboteuse par les espaces vides résultant de la chute, en certains endroits, de la couche subéreuse. On remarque en outre des dépressions nombreuses dues sans doute au retrait du tissu produit par la dessiccation.

Intérieurement elle est d'un brun rougeâtre. La couche corticale n'est pas stratifiée. Elle est beaucoup plus foncée près du méditullium, de telle façon que celui-ci étant beaucoup plus pâle à sa circonférence, cette ligne brune semble délimiter les deux parties. La moelle occupe à peu près le quart du diamètre total. La cassure de la racine est inégale, sa saveur est astringente et fortement salée.

On remarque au microscope sur une coupe transversale une couche subéreuse, une couche cellulaire formée de sept à huit assises de cellules et des rayons médullaires plus larges que les faisceaux ligneux qui les avoisinent. Le caractère microscopique le plus saillant est la présence de cellules sclérogènes formées par des dépôts secondaires. Elles semblent parfois composées d'un groupe de cellules et revêtent l'apparence cristalline. On les rencontre dans le tissu médullaire et la couche interne de l'écorce. De petits cristaux, probablement de chlorure de sodium sont répandus dans tout le tissu.

L'étude chimique de cette racine a été faite par Ch. Symes qui a trouvé : tannin, 12,5; résine âcre, 1,3; résine insoluble dans l'éther, soluble dans l'alcool, huile volatile traces, des composés protéiques et pectiques, de l'amidon, une matière colorante, des chlorure et sulfate de sodium et de potassium.

A. Dalpe (*An. Pharm. Journ. of Pharm.*, juillet 1884) a repris cette étude. D'après cet auteur la racine de guaycuru renferme outre les substances signalées par Symes, un alcaloïde pour lequel il propose le nom de *Baycurine* et qu'il obtient de la façon suivante.

La teinture alcoolique est évaporée en consistance sirupeuse, additionnée de potasse et agitée en présence du chloroforme. Sa solution chloroformique est évaporée, le résidu est traité par un acide faible, filtré, précipité par l'ammoniaque et traité par l'éther ou le chloroforme. Les cristaux en forme de barbe de plume que l'on obtient dans ces deux cas se dissipent complètement par la calcination, donnent une couleur rouge avec l'acide sulfurique, couleur qui disparaît quand on chauffe, et laisse un liquide noir de goudron.

Les deux résines forment environ 1,66 p. 100 au poids de la racine. L'une plus légère que l'eau est en partie soluble dans l'éther et l'alcool et se dissout rapidement dans une solution froide de potasse. L'autre plus lourde que l'eau est peu soluble dans l'alcool, soluble dans l'éther, complètement soluble dans une solution chaude de potasse qui ne la dissout à froid qu'en partie. Ces deux résines sont précipitées par l'acétate et le sous-acétate de plomb. Leurs solutions ont une couleur ambrée qui disparaît immédiatement par l'addition d'un acide minéral.

L'huile volatile, qui est en très petite proportion, communique à l'eau et aux vases dans lesquels on la distille une odeur forte, désagréable.

Les cendres renferment du potassium, du magnésium, du calcium, sous forme de sulfate, de phosphate et surtout du chlorure de sodium. Leur proportion est en moyenne de 8 à 9 p. 100.

Cette racine est employée par les natifs comme astringente, en vapeurs ou en fomentations dans toutes les sortes d'engorgements glandulaires. Son activité paraît être due surtout au tannin qu'elle contient. A l'intérieur, on la donne en décoction (1 p. pour 1000 d'eau), dose 30 grammes, en teinture (1 pour 10), dose 4 à 8 grammes, en extrait aqueux (elle fournit le tiers de son poids) qui contient toutes les matières astringentes et en extrait alcoolique qui renferme toute la résine âcre à laquelle paraît être due la propriété de la racine.

Le *Guaycuru du Chili* paraît être une autre plante décrite par Molina (*Historia fisicé de Chili*) sous le nom de *Plegorhiza adstringens* avec les caractères suivants : « Tige ligneuse, feuilles radicales, rassemblées en touffes, ovales, simples, entières, fleurs terminales, nombreuses, pas de calice. Corolle monopétale, entière, neuf étamines courtes, à anthères oblongues. Ovaire orbiculaire. Style cylindrique aussi long que les étamines. Stigmate simple. Capsule oblongue, comprimée. Graines solitaires, oblongues, sub-comprimées.

Cette plante serait, d'après Molina, l'une des plus astringentes du règne végétal et jouirait de la propriété, démontrée par l'expérience, de dessécher rapidement les ulcères et les plaies scrofuleuses, ainsi que d'arrêter la dysenterie.

Sa place dans le règne végétal n'est pas encore faite, car de Candolle la nomme seulement dans l'appendice du *Prodomus*, et de Jussieu la place parmi les plantes « incertæ sedis ».

Le *Baycuru* ne serait, d'après Cranwell, que le nom portugais du guaycuru. Cette racine présente la même astringence que la seconde, mais elle en diffère par quelques caractères. Elle appartient également au genre Statice. Du reste, toutes les plantes appartenant à ce genre jouissent des mêmes propriétés. Le *Statice caroliniana*, Walt., qui renferme 12 p. 100 de tannin, est employé aux mêmes usages dans les États-Unis et inscrit à la pharmacopée et le *St. latifolia* sert en Russie et en Espagne pour le tannage en raison de sa forte

astringence due à la proportion considérable de tannin que contient sa racine (*Pharm. Journal*, septembre et décembre 1878, Ch. Symes et Holmes).

GUI. Le Gui, *Viscum album*, L., appartient à la petite famille des Loranthacées qui renferme surtout des végétaux parasites et ligneux. C'est un petit arbuste toujours vert, qui croît en parasite sur les pommiers, les tilleuls, les frênes, l'érable, l'orme, les peupliers, les saules, le hêtre et rarement sur le chêne.

Sa tige est ligneuse, cylindrique, divisée dès sa base en rameaux nombreux, dichotomes, arrondis, articulés, divergents, d'un vert jaunâtre, et formant une touffe arrondie de 35 à 45 centimètres.

Les feuilles sont opposées, simples, entières, sessiles, d'un vert jaunâtre, épaisses, oblongues, obtuses, un peu rétrécies à la base, persistantes, glabres et munies de cinq nervures longitudinales.

Les fleurs petites et d'un jaune verdâtre sont sessiles, rassemblées au nombre de trois à six dans les bifurcations supérieures. Elles sont dioïques, régulières, incomplètes et munies de bractées à leur base.

Dans les fleurs mâles le périanthe simple est à quatre divisions réunies à la base, portant chacune sur le milieu de leur face interne une anthère sessile, biloculaire, introrse, s'ouvrant par des pores nombreux.

Dans les fleurs femelles le périanthe à quatre divisions charnues est soudé avec l'ovaire infère, uniloculaire, renfermant un ovule sessile, orthotrope.

Le style est nul et le stigmate terminal est arrondi.

Le fruit est une baie globuleuse, blanche, remplie d'une pulpe visqueuse, et renfermant une seule graine, dressée, à albumen charnu, ayant parfois deux embryons, à cotylédons un peu charnus, obtus, à radicule épaisse et supère.

La partie du gui que l'on emploie est l'écorce. On récolte la plante à la fin de l'automne, on la fait sécher et on en sépare l'écorce que l'on pulvérise et qu'on conserve dans des flacons bien bouchés.

La plante entière est inodore, d'une saveur visqueuse quand elle est fraîche. Mais elle prend par la dessiccation une odeur désagréable et une saveur âcre et amère.

Toutes les parties de la plante renferment de la *glu* que l'on obtient en pilant le gui, le faisant bouillir dans l'eau et le mettant ensuite à pourrir à la cave jusqu'à ce qu'il soit converti en une masse visqueuse qu'on débarrasse par le lavage des matières étrangères. On prépare aujourd'hui la glu avec l'écorce de houx.

La glu renferme un principe actif qui a été étudié par P. Reinsch, et que l'on retire de préférence de l'écorce, c'est la *viscine*.

Pour l'obtenir on épuise complètement par une petite quantité d'eau renouvelée l'écorce préalablement mise en digestion et réduite en bouillie, puis la masse est malaxée sous l'eau et débarrassée à la main du tissu ligneux. Le résidu est une masse jaune visqueuse et gluante, composée de 50 pour 100 de viscine pure, 20 p. 100 de viscaoutchine et de 30 p. 100 de matière cireuse. Celle-ci est éliminée par l'alcool à 90°, et le résidu repris par l'éther lui abandonne la viscine. La solution éthérée est distillée et le résidu, malaxé dans l'alcool, puis dans l'eau, est séché à 120°.

C'est alors une masse incolore, inodore, insipide, de la consistance du miel, mais devenant fluide à 100°. Sa densité est de 1 à 15°. Elle produit sur le papier une tache transparente. Sa formule d'après Reinsch est $C^{20}H^{46}O^{8}$. Par distillation sèche elle donne un corps huileux, le *viscène* qui, traité par la soude, donne un *viscinate* sodique et un liquide d'odeur agréable le *viscinol*. La *viscaoutchine* $C^{8}H^{16}O$ est visqueuse, gluante, d'odeur faible et à réaction acide. Sa densité est de 0.978.

Action physiologique. — Le gui (*viscum album*), jadis si vénéré des Gaulois que seuls les druides, armés de faucilles d'or, étaient dignes de le récolter pour le distribuer au peuple le premier de l'an, le gui, disons-nous, grâce aux travaux de Payne (*North Carolina Med. Journ.*, 1882) pourrait bien prendre sa place en thérapeutique, ce qui ne l'empêcherait pas, ainsi que le dit Murrel, de présider aux gracieuses réjouissances du Christmas anglais. On sait en effet, que nos galants voisins d'outre-Manche ont pour habitude à la Noël de prendre un baiser aux jeunes filles qu'ils trouvent sous une branche de gui. Aussi multiplient-ils les gerbes de cette vieille plante sacrée. Elles sont suspendues à toutes les portes et l'impôt en est prélevé avec tout le rigorisme anglican, par les jeunes gens.

Passons maintenant du plaisant au sévère.

Le principe actif du gui qu'ont analysé Gaspard, Puncke, Maccube, Reinch, est la *viscine*. — Le gui renferme en outre du mucilage, une huile essentielle, des traces de tannin, un principe odorant, de la résine et des sels.

La viscine est insoluble dans l'eau et dans l'alcool, soluble dans l'éther.

Payne a expérimenté l'extrait de gui sur des grenouilles et des chiens. Cet observateur a remarqué, comme certains faits d'empoisonnement par les baies de *viscum album* l'avaient déjà indiqué, que le gui a une action irritante sur l'intestin. Les symptômes ordinaires de cette action consistent en soif ardente, diarrhée et vomissements, ténesme avec selles sanguinolentes.

L'extrait de gui agit en outre sur le cœur dont il augmente les battements. Il atténue l'action réflexe et finit par paralyser les nerfs moteurs et sensitifs (Payne). Il a en outre la propriété de faire dilater la pupille.

Les observations cliniques sur le gui sont encore trop peu nombreuses et trop incertaines pour qu'on puisse faire une étude positive de cette substance. Longtemps le gui a été prescrit dans l'épilepsie, la chorée, les névralgies. On ne sait rien de précis sur la valeur de ce médicament dans ces circonstances.

D'après Long, le gui serait un abortif plus énergique que le seigle ergoté lui-même. Son action serait plus prompte, et en outre il aurait l'avantage de produire des contractions de la matrice analogues aux contractions du travail physiologique, c'est-à-dire intermittentes au lieu d'être continues avec exacerbations comme sont celui du seigle ergoté. Jusqu'à quel point cette action est-elle exacte? Il est nécessaire de nouveaux faits pour l'établir.

Quoi qu'il en soit, Payne aurait réussi avec l'extrait de gui (une drachme à une demi-drachme, 1gr,50 à 3gr) ou sa décoction (30gr pour une pinte d'eau) prise par cuillerées à bouche toutes les six heures à faire céder l'*inertie de la matrice* et quelques *hémoptysies*. Nous attendons d'autres observations pour nous prononcer (PAYNE, *De l'action thérapeutique et physiol. du gui*

de chêne. Anal. in *Bull. de thérapeutique,* t. CII, p. 445-446, 1882).

Joseph Dixon (*Brit. Med. Journ.* fév. 1874, p. 224) a cité un empoisonnement par les fruits du gui. — Les symptômes observés ont été ceux-ci : insensibilité, ivresse, hallucinations, résolution; pouls plein, bondissant; respiration stertoreuse; pupilles dilatées et fixes; mouvements réflexes conservés. — Un vomitif contribua à sauver le sujet empoisonné.

GUIBERTES (LES) (France, département des Hautes-Alpes, arrondissement de Briançon). — Ce hameau, dont l'altitude est de 1429 mètres au-dessus du niveau de la mer, se trouve à treize kilomètres environ de Briançon; sur son territoire existe une source *sulfurée calcique* qui débite 300 hectolitres d'eau par vingt-quatre heures.

Les eaux de cette fontaine minérale jaillissent à la température de 47° C.; elles abandonnent sur leur parcours, sous la forme de filaments blanchâtres, une assez grande quantité de matières organiques. D'après l'analyse de Niepce, ces eaux renferment les principes élémentaires suivants :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Carbonate de chaux	0.746
— de magnésie	0.038
Sulfate de soude	0.001
— de chaux	0.029
— de magnésie	0.210
Chlorure de sodium	0.314
— de calcium	0.021
— de magnésium	0.097
Glairine	traces
Matières organiques	traces
	1.456

	litre.
Gaz azote	0.00730
— acide carbonique	0.00928
— hydrogène sulfuré	0.01532
	0.10190

Les eaux sulfurées calciques des Guibertes ne sont encore utilisées que par les populations de la région.

GUILLON (France, département du Doubs, arrondissement de Baume-les-Dames). — C'est dans un frais vallon tout encadré de beaux sites et arrosé par le Cuisancin (affluent du Doubs) qu'est située, à 360 mètres d'altitude et à 5 kilomètres de Baume-les-Dames, la station thermale de Guillon.

Cette station reçoit pendant la saison un assez grand nombre de malades; elle possède d'ailleurs un grand établissement renfermant des cabinets avec bains d'eau minérale et bains russes, des salles de douche et un appareil complet d'hydrothérapie; il est alimenté par une source *athermale sulfurée calcique,* qui émerge au fond d'un puits à la température de 13° C.

Les eaux de cette source sont élevées par une machine à vapeur pour être conduites et conservées dans des réservoirs entièrement clos de manière à prévenir toute altération du principe sulfureux; analysées par Desfossés, Thénard et Pouillet, elles renferment, d'après ces chimistes, la composition élémentaire suivante :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Chlorure de sodium	0.312
Carbonate de chaux	0.126
— de magnésie	0.055
Sulfate de soude	0.020
— de chaux	0.005
Matière organique	indéterminé
	0.0518

	litre.
Gaz hydrogène sulfuré	20.252
— acide carbonique	21.320
— azote	1.500
	42.072

Usages thérapeutiques. — Les eaux *sulfurées calciques froides* de Guillon sont modérément excitantes; toutefois leur usage continu produit assez souvent les phénomènes de la poussée; elles sont administrées en boissson et à l'extérieur; mais c'est la médication balnéothérapique qui prédomine à cette station; le traitement interne est appliqué suivant les indications à titre d'adjuvant du traitement externe. L'eau minérale utilisée pour les bains est échauffée à l'aide du serpentinage à la vapeur.

Les névralgies rebelles, les dermatoses, les raideurs articulaires, les états aménorrhéiques, et les maladies syphilitiques invétérées, telles sont les affections qui forment la spécialisation de ces thermes.

GUIMAUVE. La Guimauve, *Althæa officinalis,* L., appartient à la famille des Malvacées, à la série des Malvées et au genre Althæa caractérisé par des fleurs hermaphrodites et régulières, un calicule à six ou neuf divisions, des étamines nombreuses, uniloculaires, des carpelles nombreux, uniovulés, réunis à la maturité en une masse sphérique, déprimée au centre.

L'*Althæa officinalis,* dont le nom vient de ἀλθεῖν, guérir, par allusion à ses vertus émollientes, est une plante herbacée, qui croît spontanément dans les régions tempérées de l'ancien continent, particulièrement dans les terrains riches en sel marin. On la cultive pour ses fleurs, ses feuilles et sa racine.

Sa souche souterraine est vivace, cylindrique, longue de 30 centimètres environ sur 3 centimètres de diamètre.

Elle donne naissance chaque année à des tiges aériennes, dressées, hautes de 1 mètre à 1m,50, simples, tomenteuses. Les feuilles sont alternes, simples, longuement pétiolées, larges, ovales, à lobes peu profonds, dentés ou crénelés, couvertes de poils blanchâtres, tomenteuses.

Les feuilles inférieures sont cordées à la base et lobées.

Deux stipules subulées et caduques accompagnent chaque feuille.

A l'aisselle des feuilles supérieures, qui sont plus petites que les autres, sont disposées les fleurs en cymes, à pédoncules un peu plus courts que les feuilles.

Elles sont grandes et d'une couleur rose pâle.

Le calice, entouré à sa base par un calicule à sept ou neuf folioles unies dans le tiers inférieur, étroites, lancéolées, appliquées et plus courtes que le calice lui-même, est gamosépale à cinq divisions, ovales, brièvement acuminées. Il est persistant et appliqué sur le fruit.

La corolle polypétale, régulière, a cinq pétales alternes avec les divisions du calice plus larges, cunéiformes, tordus dans la préfloraison et unis à leur base en un tube court, conné avec l'androcée.

Les étamines très nombreuses sont réunies à leur base de façon à former un tube qui entoure l'ovaire ; à la partie supérieure les filets sont libres, à anthères réniformes, uniloculaires, déhiscentes par une fente longitudinale.

Les ovaires, en nombre indéfini, velus, sont verticellés autour de l'axe floral dont ils se séparent à la maturité. Chaque ovaire contient un seul ovule inséré dans l'angle interne, anatrope, ascendant, à micropyle dirigé en dehors et en bas. Du centre des ovaires déprimés s'élève un style à peu près gynobasique, divisé à la partie supérieure en stigmates nombreux et sétacés.

Le fruit, accompagné par le calice persistant, est formé par un verticille d'achaines, plans, ridés dans le dos,



Fig. 502. — Coupe longitudinale de la fleur de guimauve.

un peu velus, renfermant chacun une graine dépourvue d'albumen, lisse et brune. Les cotylédons sont repliés sur eux-mêmes, chiffonnés et enveloppent la radicule infère de l'embryon.

Les feuilles, les fleurs et la racine sont employées en médecine.

Les feuilles d'un vert grisâtre et se brisant facilement sont inodores et d'une saveur mucilagineuse. Elles renferment les mêmes principes que la racine, mais en moins grande quantité.

Les fleurs, facilement reconnaissables à leur calicule cotonneux et blanchâtre, possèdent les mêmes propriétés émollientes que la racine.

La racine, quand elle est fraîche, est jaunâtre, ridée à l'extérieur, blanche et charnue à l'intérieur. Après sa récolte, on enlève la partie extérieure, une partie de la zone moyenne de l'écorce et les radicules. Elle se présente alors en morceaux blanchâtres, de 15 à 20 centimètres de longueur, de la grosseur du doigt ou d'une plume, marqués de rides longitudinales profondes et parfois de points jaunâtres, traces des fibres radicales. La cassure est courte, irrégulièrement granuleuse dans la partie centrale, mais l'écorce est flexible et fibreuse. Son odeur est faible, mais spéciale, sa saveur est nulle. Quand on la mâche elle devient visqueuse.

Composition. — Cette racine renferme : mucilage, amidon, pectine, sucre, des traces d'une huile grasse, du tannin et de l'asparagine, une matière colorante jaune, etc.

Le mucilage auquel elle doit ses propriétés émollientes et qui s'y trouve dans la proportion de 25 p. 100 environ, aurait, d'après les analyses de Schmidt et Mulder, la formule $C^{12}H^{20}O^{10}$ et ne différerait de celui de la gomme arabique que par H^2O en moins. Il en diffère aussi en ce que l'acétate de plomb en solution le précipite.

L'asparagine $C^4H^8Az^2O^3$ n'y existe qu'en petite proportion, car on n'en retire guère que 1 à 2 p. 100. C'est une substance cristallisant en gros prismes, insipide, inodore, et qui paraît sans action sur l'organisme. Elle est du reste extrêmement répandue dans le règne végétal.

Dans la racine vieillie ou mal desséchée, l'asparagine

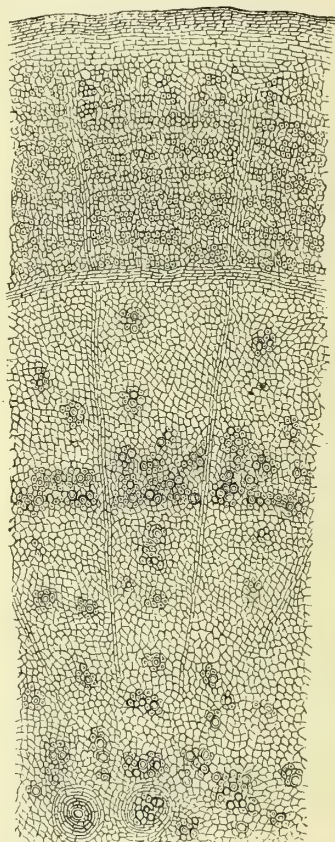
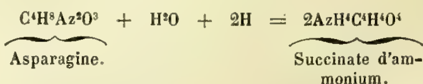


Fig. 503. — Racine de guimauve. Coupe (de Lanessan).

disparaît graduellement par suite de sa décomposition en succinate d'ammoniaque sous l'influence des principes albuminoïdes de la racine qui agissent sur elle à la façon des ferments.



$$\underbrace{C^4H^8Az^2O^3}_{\text{Asparagine.}} + H^2O + 2H = \underbrace{2AzH^4C^4H^4O^4}_{\text{Succinate d'ammonium.}}$$

Incinérée, la racine desséchée préalablement à 100°, donne environ 5 p. 100 de cendres consistant surtout en phosphates.

Structure microscopique. — « Sur une coupe transversale on remarque de dehors en dedans des couches de cellules brunâtres aplaties représentant un faux suber, une couche corticale peu épaisse à cellules, pa-

renchymateuses, allongées tangentiellement, un liber épais dont les faisceaux sont constitués en partie par des groupes de fibres à parois épaisses, brillantes, disposées en zones concentriques et radiales irrégulières, et en partie par des éléments à parois minces qui remplissent l'espace laissé libre par les faisceaux. Des couches de cambium séparent le liber du bois qui est formé de parenchyme au milieu duquel sont dispersés des vaisseaux nombreux au centre et rapprochés vers le milieu en une zone circulaire. Chaque groupe de vaisseaux est généralement accompagné d'un petit nombre de fibres ligneuses à parois épaisses, blanches, et à cavité étroite. Des rayons médullaires assez manifestes séparent les divers faisceaux ligneux et libériens jusque vers le centre où on ne peut plus les suivre (De Lanessan, *Hist. nat. méd.*).

Pharmacologie. — La guimauve possède des propriétés émollientes et adoucissantes très manifestes. Ses fleurs font partie des quatre fleurs pectorales avec celles de tussilage, de mauve, de coquelicot et de violettes.

La racine peut revêtir les formes suivantes :

1° *Poudre.* — On choisit la racine de guimauve bien blanche, on la coupe en tranches minces que l'on fait sécher à l'étuve et qu'on pulvérise par contusion jusqu'à ce qu'il ne reste plus qu'un résidu fibreux et peu sapide (Codex).

On la falsifie parfois avec du carbonate de chaux facile à reconnaître en traitant la poudre par l'eau acidulée et, dans la solution, en recherchant la chaux par l'oxalate d'ammonium.

SIROP (CODEX)

Racine sèche de guimauve	50
Eau	300
Sirop de sucre	1500

On fait macérer la racine dans l'eau froide pendant douze heures et on passe sans expression. On ajoute la liqueur au sirop de sucre et on concentre le mélange jusqu'à ce qu'il marque 1,25 au densimètre (30° B). On passe ensuite à travers une étamine.

TABLETTES (CODEX)

Racine incisée	100
Sucre blanc	1000
Gomme adragante	10
Eau	Q. s.

On fait bouillir la racine de guimauve dans quatre fois son poids d'eau. On passe la décoction, on la fait réduire à 90 grammes et on s'en sert pour préparer le mucilage avec la gomme adragante.

On fait des tablettes du poids de 1 gramme.

Action et usages. — La guimauve est une belle malvacée qui jouit de qualités émollientes et adoucissantes, journellement mises à contribution toutes les fois qu'on a besoin de mucilagineux pour l'usage interne ou pour les applications externes.

La *tisane*, les *pastilles*, la *pâte* de guimauve sont données comme adoucissantes, pectorales et béchiques; le *sirop* est souvent employé pour sucrer les tisanes adoucissantes dans les angines, les laryngites ou les trachéo-bronchites.

La *décoction* sert à faire des cataplasmes avec la farine de lin, à pratiquer des injections émollientes dans le vagin, le conduit auditif, etc., ou à tapisser les plaies enflammées. Pour ce dernier usage, il n'est pas besoin de dire que nous avons des agents plus précieux.

Enfin, la *poudre* sert pour la préparation des pilules.

GUITERA (France, île de Corse, arrondissement d'Ajaccio). — Le village de Guitera-Giovicaccie se trouve à 53 kilomètres de la ville d'Ajaccio ; de la colline où s'élèvent au milieu de grands châtaigniers les maisons du hameau, on aperçoit le petit établissement de bains de Guitera, qui laisse beaucoup à désirer sous le rapport de son installation balnéothérapique ; ses quelques baignoires et ses deux piscines, communes à tous les baigneurs, sont alimentées par une source *hyperthermale* et *sulfurée sodique* dont le débit est de 360 hectolitres par vingt-quatre heures.

La source chaude de Guitera jaillit du granit par sept griffons, à la température de 45° C. ; O. Henry dont les recherches analytiques faites à Paris ne peuvent avoir donné que des résultats approximatifs, a trouvé qu'un litre d'eau de cette fontaine renfermait :

Eau = 1 litre.

	Grammes.
Bicarbonate de chaux / — de magnésie	0.015
Carbonate de soude / Sulfate de soude	0.017
Sulfure de sodium	quantité indéterminée
Chlorure de sodium	0.040
Silice et alumine	0.010
Glairine et matière organique	traces
	0.082

Le petit nombre de malades qui fréquentent la station de Guitera viennent demander à ces eaux sulfurées calciques la guérison ou l'amendement d'affections rhumatismales récentes et chroniques, de contractures musculaires, de dermatoses et de maladies chroniques de l'utérus.

La saison dure du 1er juin au 20 septembre.

GUNDELIA TOURNEFORTIA. Cette plante, connue sous le nom de *Cardouette*, a été recommandée comme *digestive, carminative* et *diurétique*. Son suc est employé contre la *teigne*. En Perse, où son suc exsudé de la tige est vendu sous le nom de *Torab el Ghey* (littéralement terre vomitive), elle s'emploie comme émétique à la dose de 3 à 6 grammes, dans de l'eau tiède. C'est un vomitif fort doux, paraît-il, qui ne le céderait en rien à la racine d'ipécacuanha. On vend souvent à sa place et lieu en Perse, où elle n'est dans le commerce que depuis quelques années, la racine de violettes.

GURJUN (Baume de). — Cette oléo-résine est produite par un certain nombre d'arbres appartenant à la famille des Diptérocarpacées, de Blume, voisine des Tiliacées et des Ternstrœmiacées. Toutes les espèces, une centaine environ, sont originaires des régions chaudes de l'Asie et de l'Océanie, à part trois ou quatre qui appartiennent à l'Afrique occidentale ou centrale. Ce sont des arbres ou des arbustes à suc résineux ou camphré, parfois grimpants, avec des feuilles alternes, penninerves, entières ou finement crénelées.

Leurs stipules sont petites ou nulles, caduques. La série des Dryobalanopsées à laquelle appartiennent les *Diptérocarpus* qui fournissent le baume de gurjun, est

caractérisée par un ovaire pluriloculaire, deux ovules dans chaque loge, ascendants, à micropyle extérieur et supérieur. Dans le genre *diptérocarpus*, les fleurs, disposées en grappes axillaires, sont irrégulières, hermaphrodites et pentamères. Le calice est gamosépale, tubuleux, découpé supérieurement en cinq dents inégales, d'abord légèrement imbriquées, puis valvaires ou cessant même de se toucher par leurs bords. Deux d'entre elles se développent beaucoup plus que les trois autres et forment, au-dessus du fruit qu'enveloppe étroitement la portion commune du calice, deux longues ailes, dressées, rigides, presque coriaces et réticulées.

Les étamines sont libres et formées d'un filet court et d'une anthère allongée, à connectif étroit, un peu aplati, allongé en pointe au-dessus des loges, linéaires, légèrement introrses ou presque marginales et déhiscentes suivant leur longueur.

Le gynécée est infère, formé d'un ovaire à trois loges complètes ou incomplètes, surmonté d'un style dont l'extrémité stigmatifère est entière ou à trois dents courtes. Dans l'angle interne de chaque loge on observe deux ovules collatéraux, descendants, incomplètement anatropes, avec le micropyle tourné en haut et en dehors.

Le fruit est une capsule à deux ailes longues dont le péricarpe ligneux, indéhiscent, renferme une ou deux graines, sans albumen, un embryon à radicule infère, à cotylédons lobés, corrugués ou contortupliqués. (H. Baillon, *Hist. des plantes*, t. IV, p. 202 et suiv.)

Les Diptérocarpus qui fournissent le gurjun sont *D. Lævis, alatus, incanus, costatus*, et surtout *D. turbinatus*. Ils croissent au Bengale, à Siam, à Ceylan, à Java, etc.

Extraction. — On recueille le gurjun en faisant des incisions aux arbres et y creusant une cavité à laquelle on met le feu. Le baume exsude dans des vases en bambou. D'après Roxbourg un seul arbre peut donner ainsi, en renouvelant de temps à autre la surface et en la brûlant, jusqu'à 170 á 180 litres de gurjun.

Nous empruntons à l'*Histoire des drogues d'origine végétale* de Flückiger et Hanbury les caractères de cette drogue. Le baume de gurjun est liquide, épais, visqueux et très fluorescent. A la lumière réfléchie il paraît opaque et coloré en gris verdâtre sombre. Par transmission il est transparent et d'un brun rougeâtre foncé.

Son odeur rappelle celle du copahu, sa saveur est amère et aromatique. Sa densité = 0,964. Il est soluble entièrement dans la benzine, le chloroforme, le sulfure de carbone, les huiles essentielles, et partiellement dans l'éther, l'acide acétique, les alcools éthylique ou amylique, etc.

Chauffé à 130° en vase clos il devient gélatineux, et ne reprend plus sa fluidité par le refroidissement. A 220° il se transforme en une masse solide.

Composition chimique. — Il renferme 54,44 de résine sèche et 45,56 de matières volatiles.

L'huile essentielle est de couleur jaune pâle, peu odorante, densité = 0,915. Elle est peu soluble dans l'alcool absolu ou l'acide acétique, très soluble dans l'alcool amylique. Elle dévie à gauche la lumière polarisée, d'après Werner, et à droite, d'après Flückiger. Formule = $C^{20}H^{32}$.

La résine, transparente, demi-fluide, renferme un acide particulier, l'*acide gurjunique* $C^{44}H^{64}O^{5} + 3H^{2}O$ qui forme de petits dépôts cristallins, entrant en fusion à 220°, se solidifiant à 180°, bouillant et se décomposant à 260°. Il est insoluble dans l'alcool faible, soluble dans l'alcool à 0,836, l'éther, la benzine et le sulfure de carbone.

La résine amorphe renferme, d'après Flückiger, (*Archiv der Pharm.*, févr. 1878) une matière cristallisant en longs prismes, représentée par $C^{28}H^{46}O^{2}$, transparente, incolore, fondant à 126°, sans diminuer de poids. Chauffée sur une lame de platine cette résine se volatilise en partie, en développant la même odeur que la colophane. Elle n'est ni acide, ni alcaline et ne peut former des sels avec les bases. La solution dans l'éther de pétrole ne dévie pas la lumière polarisée. Elle forme avec l'acide sulfurique concentré une solution orangée, se décolorant et se troublant par addition d'eau; en la distillant à fond on obtient un liquide huileux, d'une odeur agréable.

Le baume de gurjun peut être distingué du baume de copahu avec lequel il a beaucoup de rapports par les réactions suivantes :

1° La solution dans le sulfure de carbone donne avec les acides nitrique et sulfurique par parties égales une coloration violette.

2° La solubilité incomplète dans l'éther (le baume de copahu donne une solution claire).

3° L'acétate de plomb est sans action sur la solution alcoolique. (Le baume de copahu donne un précipité nébuleux qui disparaît par la chaleur).

Le baume de gurjun est surtout exporté de Singapoore et de Siam. On le recueille également dans l'Inde. Il s'emploie dans l'industrie de ces pays comme vernis ou comme goudron pour calfater les bateaux.

Il a été introduit dans la matière médicale indienne par O'Shanghnessy, en 1868, comme succédané du copahu à la dose de un demi à un drachme (2 à 4 grammes) trois ou quatre fois par jour, soit libre, soit en émulsion soit encore mélangé avec de l'eau de chaux.

Le nom d'huile de bois *Wood-oil*, qu'il porte en anglais, ne doit pas le faire confondre avec la véritable huile de bois qui est extraite des graines de l'*Aleurites cordata* (euphorbiacées) et qui sert également comme le gurjun, à calfater les navires, à préserver les bois des insectes, etc., mais qui n'a pas recu d'emploi thérapeutique.

Emploi thérapeutique. — Ce baume décrit sous les noms de *gurjum balsam*, *gurjum-oil*, *wood-oil* est amer, aromatique, son odeur rappelle celle du copahu, sa saveur est moins âcre.

Sa qualité de baume ne devait pas le laisser indifférent aux thérapeutes en quête de nouvelles drogues. Son analogie avec le copahu indiqua elle-même la voie dans laquelle le baume gurjun devait réussir.

Ce baume a été appliqué avec succès au traitement des lépreux par le Dr J. Dougall qui l'expérimenta aux îles Andaman (1873). Ce médecin obtint vingt-quatre succès remarquables (*The Canada Lancet*, 1878). Il employa le baume uni à l'eau de chaux dans la proportion de un à trois en application externe et l'administra à l'intérieur à la dose de 15gr,50 matin et soir. Les malades furent très notablement améliorés ; leurs ulcères guérirent, l'anesthésie disparut à peu près, les tubercules s'effacèrent et ces malheureux purent reprendre leur travail.

Les heureux résultats obtenus dans ces îles à l'hôpital Haddo Leprous engagèrent le marquis de Salisbury à

le recommander au nom du gouvernement anglais aux médecins de ses possessions de l'Inde. Érasmus Wilson, qui l'a expérimenté à Londres dans le traitement de la lèpre, de certaines formes de dermatoses ulcéreuses, d'eczéma, etc., en a fait le plus grand éloge. (*Lectures on dermatology delivered in the Royal College of Surgeons*, 1874-1875).

Vidal l'expérimenta à son tour, en 1876, sur une femme atteinte de lèpre à forme tuberculeuse et anesthésique. Il débuta par donner 4 grammes de baume de gurjun en émulsion dans une potion et porta graduellement la dose à 7 grammes. En même temps il faisait des onctions matin et soir sur les tubercules lépreux avec un liminent composé de mi-partie de baume et de mi-partie d'eau de chaux. Ce traitement fut suivi d'une amélioration notable. Sortie de Saint-Louis, cette femme aurait continué le même traitement et, d'après son dire elle se serait presque complètement guérie à l'aide de ce moyen. Il faut toutefois, comme Vidal le dit lui-même, se mettre en garde contre les rémissions passagères de la lèpre (VIDAL, *Com. à l'Acad. de méd.*, 27 juillet 1877, faite par Gubler, *Journ. de thérapeutique*, t. IV, p. 571, 1877).

Le docteur Dougall, qui, le premier, eut l'idée d'appliquer le baume gurjun au traitement de la lèpre, rapporte que cette substance est fort employée au Bengale contre la blennorrhagie. Déjà en 1838, un médecin de l'armée des Indes, sir William O'Shaughnessy (*Bengal Dispensatory*, 1842, p. 420) avait signalé le gurjun comme un excellent succédané du copahu. Plus tard, J. Waring (*Elements of Therapeutic*, Londres, 1854, p. 200), Henderson (*Treatment of gonorrhea by Gurjun Balsam*, in *Med. Times and Gazette*, 1865, t. I, p. 571), Montgomery (1862), Réan, Kanny-Loll-Dey, Coulson, sir Ranald Martin obtinrent à leur tour de bons résultats dans la gonorrhée à l'aide de ce traitement

Vidal l'expérimenta à son tour, à Saint-Louis, dans quinze blennorrhagies uréthrales. Mauriac, Mallez ont suivi cet exemple.

Deval en a fait l'objet de sa thèse (Thèse de Paris, 25 juin 1877, nº 240) à la suite de ses observations dans le service de Vidal à Saint-Louis.

Voici comment on peut résumer l'action thérapeutique du gurjun,

Dans le traitement de la *lèpre* et dans quelques autres maladies de peau, le gurjun a rendu des services incontestables, mais cependant il est nécessaire de nouvelles observations pour pouvoir dire si c'est là un médicament qui vaut mieux que d'autres dans les mêmes cas.

Les résultats qu'a donnés ce nouveau médicament dans le traitement de la *blennorrhagie* et de la *vaginite* nous paraissent plus dignes de fixer l'attention. Voici la formule de la potion à laquelle s'est arrêté Vidal (*Soc. de thérapeutique*, 1880).

Baume de gurjun	4 grammes.
Gomme arabique	4 —
Infusion de badiane	40 —
Sirop de cachou	12 —
Sirop diacode	12 —

Cette potion doit être prise en deux fois, moitié avant chaque principal repas. Après chaque dose il est bon de prendre un peu de vin de Malaga. A l'aide de cette potion, on voit la douleur et l'écoulement de la blennorrhagie diminuer considérablement en trois ou quatre jours, et sa durée totale être abrégée de plus de moitié, celle-ci étant estimée à un laps de temps qui varie de dix à vingt jours pour Vidal.

Mauriac, à l'hôpital du Midi se sert de cette autre formule :

Wood-oil	16 grammes.
Gomme	10 —
Sirop de gomme	30 —
Eau de menthe	50 —

La dose de gurjun est un peu forte et pourrait provoquer des troubles intestinaux d'après le docteur Deval (*Bull. de thér.*, t. XCIX, p. 186-187, 1878). Avec 6 grammes on obtiendrait ce résultat (Vidal).

Dans la *vaginite* on peut joindre son usage externe à son emploi intérieur. Pour l'emploi externe, Vidal se sert d'un tampon de charpie ou d'ouate trempé dans un mélange à parties égales du baume de gurjun et d'eau de chaux après avoir lavé préalablement le vagin avec par injection d'eau tiède. A l'aide de ce moyen Vidal a guéri trois vaginites en huit jours.

Constantin Paul s'est trouvé au mieux du même mode de traitement antiblennorrhagique; Martineau au contraire en a obtenu de moins bons résultats. Ce qui prouve une fois de plus qu'il y a blennorrhagie et blennorrhagie, blennorrhagique et blennorrhagique (*Soc. de thérapeutique*, 8 oct. 1879).

Dujardin-Beaumetz (*Clin. thérapeutique*, t. III, p. 582) pour obtenir un mélange bien homogène conseille d'unir le baume de gurjun dans la proportion de 1 partie pour 2 d'eau de chaux.

Quoi qu'il en soit, le Wood-oil aurait l'avantage sur le copahu d'être mieux toléré, d'être moins désagréable, de ne point communiquer à l'haleine et à l'urine une odeur délatrice qui n'est pas sans inconvénient, enfin d'être d'un prix bien inférieur au copahu, avantages importants unis à une efficacité au moins aussi grande.

D'après Roxburgh, un seul *Dipterocarpus turbinatus*, peut fournir en une seule saison de récolte 150 à 200 kilogrammes de baume de gurjun, et ces arbres sont fort nombreux dans les îles de l'archipel Indien et dans les contrées de l'est du Bengale.

Elimination du gurjun. — Une partie de l'oléo-résine du gurjun est éliminé par les urines auxquelles elle communique une odeur balsannique qui n'est point désagréable, et formant dans cette humeur excrémentitielle des sels qui présentent les caractères des copahivates alcalins; ceux-ci sont formés par la partie résineuse acide du gurjun combinée aux bases alcalines de l'urine. L'acide nitrique les trouble et les précipite comme les urines copahifères; ce précipité est soluble dans l'alcool et l'éther ce qui le distigue du précipité albumineux (ED. MONIN, in VIDAL, *loc. cit.*, p. 574).

Enfin, ajoutons que Vidal et Montgomery ont vu survenir chacun une fois une éruption analogue à celle que l'on voit survenir après l'administration du copahu, après l'administration du baume de gurjun.

FIN DU TOME DEUXIÈME

Bourloton. — Imprimeries réunies, B.



